



FACULDADE DE LETRAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

PEDRO FILIPE DA SILVA

2º CICLO DE ESTUDOS EM ARQUEOLOGIA

A INFORMÁTICA E MULTIMÉDIA APLICADAS À INVESTIGAÇÃO ARQUEOLÓGICA

A modelação 3D do Castro de Romariz e a sua aplicação numa
plataforma de jogo

2013

Orientador: Professor Doutor Rui Manuel Sobral Centeno

Classificação: 19 valores

Dissertação de Mestrado

Versão Definitiva

UNIVERSIDADE DO PORTO – FACULDADE DE LETRAS

PEDRO FILIPE DA SILVA

2º CICLO DE ESTUDOS EM ARQUEOLOGIA

A INFORMÁTICA E MULTIMÉDIA APLICADAS À INVESTIGAÇÃO ARQUEOLÓGICA

**A modelação 3D do Castro de Romariz e a sua aplicação numa
plataforma de jogo**

Dissertação apresentada à Faculdade de Letras da Universidade do Porto para a obtenção do grau de Mestre em Arqueologia. Realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Associado com Agregação Rui Manuel Sobral Centeno, Presidente do Departamento de Ciências e Técnicas do Património.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS E TÉCNICAS DO PATRIMÓNIO

**Porto
2013**

*“So tear me open, pour me out
There's things inside that scream and shout
And the pain still hates me
So hold me until it sleeps”*

James Hetfield

AGRADECIMENTOS

Estes meus sinceros agradecimentos constituem um tributo de justiça e de homenagem sentida a todos os que me guiaram e apoiaram, permitindo a concretização da presente dissertação e da minha realização pessoal.

Cumpre-me distinguir, em primeiro lugar, os meus pais Pedro e Alcina por todo o apoio que me deram para que concretizasse o meu sonho de ser arqueólogo e pelos sacrifícios financeiros que daí resultaram. Por saírem do seu país para que eu pudesse frequentar este Mestrado. Para darem a seus filhos, a mim e à minha irmã Catarina, os estudos que eles não tiveram oportunidade de ter. De facto, agradecer não chega para retribuir tudo.

Gostaria de prestar reconhecimento e homenagem à minha companheira que já há seis anos me dá felicidade à vida. Obrigado pelo teu apoio Sofia, nos bons e nos maus momentos. Por teres feito a revisão desta tese. Crescemos tanto ao longo desta nossa jornada... E sinto que caminhamos bem juntos. Aproveito aqui também para agradecer vivamente aos nossos amigos que tanto me incentivaram a escrever. Que ajudaram a construir bons momentos e muitas aventuras. Que estas sejam recordadas ainda em Tourém daqui a muitos anos!

Ao arquiteto e designer gráfico Mason Webster (do Texas, USA), amigo durante os últimos 7 anos. Thank you for your help with the 3D modeling. Também ao arquiteto Rui Gilman, amigo, que me ensinou a utilizar o programa ArchiCAD.

Desejo agora aqui expressar o profundo reconhecimento por todo o contributo e orientação científica do Professor Doutor Rui Manuel Sobral Centeno. Pela partilha e ensinamentos multidisciplinares da sua experiência como notável investigador. Desde a nossa primeira reunião de mestrado que se disponibilizou para tudo isto. Por toda a cooperação e compreensão. Como estudante, congratulo o seu ainda recente trabalho como Presidente do Departamento de Ciências e Técnicas do Património: por oferecer oportunidades de ensinamento prático da arqueologia aos alunos. Irei sempre recordar as atividades académicas que realizei com o seu apoio ao longo dos últimos anos, desde o portal de Arqueologia Clássica ainda durante a licenciatura à colaboração no projeto HistPP.

Sinto que devo também prestar aqui a minha homenagem aos meus restantes mentores de licenciatura e de mestrado em arqueologia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto (instituição a que tanto me orgulho de pertencer). Pois foi também com eles que aprendi tudo o que sei, em todas as suas vertentes teóricas de investigação científica. A estes meus professores desde 2008: Armando Silva, Alice Semedo, Carlos Almeida, Maria Sanches, Teresa Soeiro, Mário Barroca, Paula Homem, Sérgio Rodrigues, Susana Jorge, Vítor Jorge. Obrigado. Sou arqueólogo graças a vós.

Resumo

O Castro de Romariz é um povoado proto-histórico que persistiu ainda durante a época romana. Localizado no Distrito de Aveiro, nos arredores da vila de Romariz no Concelho de Santa Maria da Feira, este sítio arqueológico evidencia a existência de sobreposições de construções ao longo das épocas, demonstrando reformulações significativas na arquitetura local. A última fase deste povoado coincide com o reinado de Augusto, época em que se denota uma «romanização» a nível dos arruamentos e pela adoção de técnicas construtivas do Império para novas infraestruturas e mesmo na reforma das pré-existentes.

O estudo que aqui se apresenta incidiu não só numa reflexão sobre o paradigma da Cultura Castreja e o período da sua inclusão nos limites do Império Romano, mas incluiu, sobretudo, o estudo arquitetónico e urbanístico pela modelação 3D e por conseguinte reconstrução do Castro de Romariz na sua totalidade. Pelo recurso de uma plataforma de jogo, surge, por fim, uma proposta de estudo que ultrapassa a materialidade e fomenta a capacidade de análise antropológica do meio social que foi no passado encenado neste povoado. Por sua vez, o recurso a este tipo de tecnologia informática poderá ainda servir os propósitos museológicos, uma vez que a plataforma aqui utilizada poderá ainda ser utilizada pelo público geral e resultar numa aprendizagem pelo entretenimento.

Palavras-chave: *Arqueologia; Cultura; Castreja; Informática; 3D; Castro; Romariz; Arquitetura; Urbanismo.*

Abstract

The Romariz Castro is a proto-historical settlement that was inhabited up until the roman age. Located in Aveiro District, in surroundings of the village of Romariz, Santa Maria da Feira, this archeological site shows the existence of sobreposition of constructions throughout the ages, demonstrating significant reformulations in local architecture. The last stage of this settlement coincides with Augustus reign, a time where «romanization» can be seen in street pavements and the adoption of Imperial construction techniques for the development of new infrastructures as for the rebuilding of pre-existing ones.

The present study not only reflects on the paradigm of the Castro Culture and its inclusion within the limits of the Roman Empire. It also includes an architectonic and urbanistic study which reconstructs the Romariz Castro through the use of 3D computer generated models. Achieved by means of a computer game platform, a study proposal is made, one that surpasses material reality and incentivates the anthropological analytical of the social context once present in the settlement. This kind of technology may also be useful for musealogical purposes, as the game platform can be used by the general public, resulting in a “learning by entertainment” experiment.

Key-words: *Archeology; Castro; Culture; Informatics; 3D; Castro; Romariz; Architecture; Urbanism.*

Résumé

Le Castro Romariz est un village protohistorique qui a persisté encore pendant la période romaine. Situé dans le district de Aveiro, près du village de Romariz dans la municipalité de Santa Maria da Feira, ce lieu archéologique évidencie l'existence de superposition de bâtiments tout du long des époques, révélant des reformulations significatives dans l'architecture locale. La dernière phase de ce peuplement coïncide avec le royaume d'Auguste, époque qui remarque la «romanisation», dans l'ouverture des rues et par l'adoption de techniques de construction de l'Empire pour nouvelles infrastructures et aussi dans la réformation des préexistants.

L'étude présentée ici survient se concentre pas seulement dans une réflexion sur le paradigme de la Culture Castreja et la période de son inclusion dans les limites de l'Empire Romain, mais a inclus, surtout, l'étude architectural et urbain par la modélisation 3D et donc la reconstruction de Castro de Romariz dans sa totalité. Par l'utilisation d'un jeu de plateforme, il y a, enfin, une proposition pour un étude qui dépasse la matérialité et favorise la capacité d'analyse anthropologique de le milieu social qui a été le passé de cette ville. À son tour, l'utilisation de ce type de technologie informatique pourra encore bénéficier la muséologie, car la plateforme pourra également être utilisé par le public en général et favoriser l'apprentissage par l'amusement.

Mots-clés: *Archéologie; Culture; Castreja; Informatique; 3D; Castro; Romariz; Architecture; Urbanisme;*

NOTA INTRODUTÓRIA	13
CAP. I - ENQUADRAMENTO ARQUEOLÓGICO	
1) O paradigma da ‘Cultura Castreja’ no noroeste de Portugal	15
2) Cultura material dos povoados proto-históricos	21
CAP. II - ENQUADRAMENTO INFORMÁTICO	
3) Informática aplicada à arqueologia	27
3.1) Aplicações específicas úteis na arqueologia	28
3.1.1.) Desenho Digital	30
3.1.2.) Sistema de Informação Geográfica	31
3.1.3.) Modelação 3D	32
CAP. III - OBJETO DE ESTUDO	
4) O Castro de Romariz	35
4.1) Intervenções entre 1843 e 1846	36
4.2) Intervenções entre 1940 e 1946	37
4.3) Intervenções e estudos desde 1980 à atualidade	38
5) Análise urbanística e arquitetónica	39
6) Sinopse sobre a produção de maquetes de sítios arqueológicos	46
7) Reconstrução 3D do Castro de Romariz	48
CAP. IV – RESULTADOS	
8) Castro de Romariz na plataforma de jogo Torque3D	59
8.1) Modelo de Estudo <i>Foveal</i> do Castro de Romariz	61
9) A visita virtual em contexto museológico	69
CONCLUSÕES	71
BIBLIOGRAFIA	73
ANEXOS	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura A - Planta do Castro de Romariz	42
Figura B - Registo topográfico do Castro de Romariz	49
Figura C - Desenho 2D à direita e desenho 3D à esquerda	50
Figura D - levantamento total em 3D das estruturas do Castro de Romariz	51
Figura E - Ajustamento do terreno da plataforma ao modelo 3D do terreno real	52
Figura F - Importação dos modelos das estruturas para a devida localização	52
Figura G - Posicionamento manual de blocos para definir a estrutura	52
Figura H - Posicionamento manual dos modelos de telha romana	54
Figura I - Casas circulares do Castro de Romariz	56
Figura J - Interior da cobertura em colmo	57
Figura K - Reconstrução do Castro de Romariz	60
Figura L - Percursos e locais do Castro de Romariz	63
Figura M - Locais do Castro de Romariz	64
Figura N - Análise de Visibilidade	66

ANEXO I

Figura 1 - Carta Militar com Enquadramento do Castro de Romariz	81
Figura 2 - Mapa Hipsométrico com Enquadramento do Castro de Romariz	81
Figura 3 - Posicionamento do edifício <i>vii</i> em 3D	82
Figura 4 - Desenho axonométrico do Castro de Romariz	83
Figura 5 - Maquete do Castro do Monte Mozinho	83
Figura 6 - Maquete da Citânia de Sanfins	84
Figura 7 - Maquete da Vila Romana de Palmeral	84
Figura 8 - Reconstrução da Citânia de Sanfins	85
Figura 9 - Reconstrução do Castro de Briteiros	85
Figura 10 - Reconstrução do Castro de São Lourenço	86
Figura 11 - Reconstrução do Castro de Balouta	86

ANEXO II

Tabela 1 - Tipos de Análise do Modelo de Estudo <i>Foveal</i>	87
Esquema 1 - Aplicação teórica do Modelo de Estudo <i>Foveal</i>	87
Gráfico 1 - Análise de Visibilidade: Graus de Privacidade das Estruturas	87

ANEXO III

Figura 12 - Representação do Castro de Romariz em 3D na atualidade	88
Figura 13 – Representação do Castro de Romariz em 3D no passado	89
Figura 14 - Possível extensão total do Castro de Romariz	90
Figura 15 - Reconstrução da <i>Domus</i> Romana do Castro de Romariz	91
Figura 16 - Interior da infraestrutura <i>xlix</i> da <i>Domus</i> Romana	92
Figura 17 - Castro de Romariz em 3D (1)	93
Figura 18 - Castro de Romariz em 3D (2)	94

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura 19 – Castro de Romariz em 3D (3)	95
Figura 20 – Castro de Romariz em 3D (4)	96
Figura 21 – Castro de Romariz em 3D (5)	97
Figura 22 – Castro de Romariz em 3D (6)	98
Figura 23 – Castro de Romariz em 3D (7)	99
Figura 24 – Castro de Romariz em 3D (8)	100
Figura 25 – Castro de Romariz em 3D (9)	101
Figura 26 – Pormenor da reconstrução das infraestruturas tipicamente romanas	102
Figura 27 – Pormenor da reconstrução das infraestruturas autóctones	103
Figura 28 – Sobreposição do mundo virtual ao real no Castro de Romariz I	104
Figura 29 – Sobreposição do mundo virtual ao real no Castro de Romariz II	104
ANEXO FOTOGRÁFICO	105

A presente dissertação de Mestrado, integrada no 2º ciclo de estudos em Arqueologia na Faculdade de Letras da Universidade do Porto, corresponde ao estudo urbanístico e arquitetónico do Castro de Romariz, Aveiro, pelo recurso às tecnologias informáticas.

A investigação deu-se pela modelação 3D de todas as infraestruturas do povoado e, pela sua reconstituição, foi feita a análise da concretização urbanística e das soluções arquitetónicas deste sítio arqueológico. De uma forma geral, torna-se igualmente possível esclarecer a problemática mais comum para o arqueólogo: como seria o sítio no passado?

Contextualizando o paradigma da cultura castreja para problematizar a sua história - ou várias histórias - que dominam no meio académico e científico, assim como a sua «romanização» (termo aplicado quando os achados arqueológicos num determinado sítio demonstram uma preponderância da influência romana), torna-se possível a apreensão da simbologia que denota um determinado espaço social.

O impacto proporcionado pela interação pelo uso de uma plataforma de jogo entre o investigador e o sítio inteiramente reconstituído terá efetivamente um resultado cientificamente proveitoso quando aplicadas novas formas de estudo e reflexão teórica. Assim, para além do estudo da materialidade, a arqueologia torna-se capaz de estudar e lançar propostas acerca do funcionamento de uma sociedade passada, uma vez que os investigadores tornam-se realmente capazes de interagir com o sítio arqueológico reconstruído a partir de uma realidade virtual, como se de um regresso ao passado se tratasse. Da mesma forma, a aplicação deste tipo de recurso tecnológico em contexto museológico servirá os propósitos de aprendizagem desejável pelo entretenimento para o público geral.

CAP. I - ENQUADRAMENTO ARQUEOLÓGICO

O paradigma da 'Cultura Castreja' no noroeste de Portugal

Cultura material dos povoados proto-históricos

1) O paradigma da ‘Cultura Castreja’ no noroeste de Portugal

Se a ciência é uma constatação de factos, teorias e métodos colecionáveis em textos atuais, então os cientistas são aqueles que, com ou sem sucesso, se têm esforçado para contribuir mais um ou outro elemento. Segundo Khun (1970), este é o motivo pelo qual os historiadores, ao confrontarem-se com uma determinada teoria científica se deparam com conglomerados de erros, mitos e superstições que tiveram um papel inibidor de novas componentes que favorecessem à modernização dessa teoria científica.

Os estudos sobre a proto-história em Portugal começaram a incrementar-se nos finais do séc. XIX e na primeira metade do século XX com autores como Francisco Martins Sarmiento, Mário Cardoso, Afonso do Paço, Joaquim dos Santos Júnior, entre outros. Numa época em que a arqueologia em Portugal se encontrava ainda bastante embrionária, estes primeiros estudos vieram contribuir, apesar do pouco rigor científico, com as bases para o que hoje se designa de ‘Cultura Castreja’: um paradigma da ciência arqueológica que abrange o noroeste da Península Ibérica.

Pode-se afirmar que, em termos gerais, a evolução e produção de ciência têm diferentes fases (Khun, 1970). Uma fase inicial é caracterizada pela multiplicidade de abordagens: existem diferentes grupos, com diferentes objetos de estudo. Isto acontece até ao momento em que a comunidade científica se começa a unir em torno de uma estrutura estável e aceite pela maioria, chegando-se, assim, a um consenso geral. Esta estrutura é o que Khun (1970) designa de ‘paradigma’, algo que abriga diferentes teorias e métodos mas que é fiel a uma única estrutura de pensamento. Durante o período de vigência dum paradigma, a comunidade científica vai proceder aos seus estudos fazendo encaixar cada vez mais parcelas da realidade nas teorias existentes. O autor explica que isto acontece até ao momento em que uma dessas parcelas não encaixa. Dá-se então uma anomalia que poderá ter três resultados finais: essa anomalia pode ser marginalizada e afastada do meio científico; pode ser reformulado o paradigma para que esta se enquadre; por último, pode originar-se uma “inversão do paradigma”, transformando-se a anomalia num novo.

Foi no decorrer da última metade do século XX que uma nova geração de arqueólogos portugueses se dedicou aprofundadamente à descoberta das raízes históricas do noroeste peninsular, com especial destaque para Carlos A. F. de Almeida e Armando C. F. da Silva para a região do noroeste português. A cultura castreja foi sendo, naturalmente, definida com base em vestígios de uma ‘cultura material’ própria que provinha de um ‘tipo’ específico de povoados localizados no noroeste peninsular. Eram feitas e registadas

datações com base em estratigrafia e em C14 que fundamentaram as diferentes teorias explicativas de evolução. Infelizmente, nos últimos anos, esta investigação sofreu um significativo abrandamento, tornando-se raros os artigos ou outro tipo de publicações científicas que lancem a discussão e problematização para esta temática.

Mas porque é que, segundo Khun (1970), surgem anomalias nos paradigmas científicos? Para Popper (2001), nem sempre a natureza se deixa encaixar nas leis do Homem e na forma como ele faz sentido do seu mundo contemporâneo. Assim conclui-se que a ciência não se desenvolve pela acumulação de descobertas e ideias individuais. Simultaneamente, os historiadores vão-se confrontar com uma crescente dificuldade em distinguir a componente científica da crença e da observação passada que os seus antecessores tinham. Shanks & Tilley (1992) defendem o afastamento dos investigadores pelas categorias de pensamento evolucionário, recomendando, em contra partida, a focagem em particularidades e diferenças. Assim, a definição de condição pós-moderna será refletida no campo teórico arqueológico. Isto é, a incredulidade em relação a determinados paradigmas pré-estabelecidos e a fuga à estabilização ou legitimação universalizante.

Em relação à análise da formação da cultura castreja, verifica-se que esta passa por várias contextualizações históricas, mas sempre fiéis à mesma estrutura. Segundo Silva (1986), a emergência do habitat castrejo no noroeste peninsular ter-se-á dado a partir do final da Idade do Bronze (séc. IX-VIII a.C.). Resumidamente, para o autor, este habitat caracterizava-se essencialmente pela rede de muralhas defensivas, pela sua localização em locais elevados e, pelo número de estruturas interiores à fortificação, poderia mesmo congregar um razoável número populacional.

De acordo com Almeida (2006, pp. 70) as populações escolheriam também os locais pela sua pequena ou média dimensão que seriam "acompanhados de naturais condições de defesa e de instalação". Silva (1986) defende que as arquiteturas fortificadas estariam ligadas não só à defesa, como também à ostentação de grupos mais poderosos no seio de comunidades regionais. Porém, conforme refere Jorge (1997, pp. 17), o “registo arqueológico é extremamente opaco desse ponto de vista” e para além dos castros do Couto da Pena e S. Juzenda, não existe mais evidência de povoados muralhados ou com estruturas defensivas artificiais para tal época. Para Almeida (1986) a cultura castreja poderá ter surgido entre os séculos VIII e V a.C. com o “fenómeno da indo-europeização do NW” (Almeida, 1986, pp. 161). Este facto seria testemunhado pela ourivesaria e cerâmica púnica e grega, provenientes do comércio mediterrânico.

De facto, os arqueólogos estudam o passado humano pela cultura material. Segundo Thomas (2007), o conceito de ‘cultura material’ está profundamente ligado a uma forma moderna do ocidente de apreender o mundo e o que poderá consequencialmente impedir a habilidade de compreender o passado. Para o mesmo autor, a cultura material traduz-se numa tabela de atributos e produtos de sociedades humanas que são extrasomáticos e transmissíveis por mecanismos próprios e característicos, que as separam das restantes espécies animais. Porém, na arqueologia, o conceito de ‘cultura material’ tem sido usado ambigualmente para representar quer a adaptação do Homem, quer para manifestar a sua realização no mundo. Conclui-se que o principal problema da ‘cultura material’ na arqueologia será o facto de esta ser utilizada como um termo de qualificação. Simultaneamente, a arqueologia não contribui apenas para o estudo das relações entre a materialidade e a memória: tem de facto um papel ativo na formação dessas mesmas memórias (Hodder & Hutson, 2003).

Apesar de afirmar que a evolução de alguns elementos culturais dos castros derivam de alterações internas, Silva (1983/4; 1986; 1995) defende que as transformações significativas são justificadas pela migração de povos portadores de influências hallstáticas (séc. VIII a.C.), por afluxo de influências meridionais do mundo tartéssico (séc. VII-VI a.C.), pela migração de Túrdulos e Célticos (séc. VI/V a.C.), por contactos comerciais mediterrânicos, por estímulos de teor post-hallstático (séc. V-III a.C.) e pela chegada do fenómeno europeu que seria o Império Romano, com o advento da campanha de Decimus Junius Brutus (138-136 a.C.). É então reconhecido o ‘processo de aculturação’ entre estrangeiros e indígenas ao longo da narrativa cronológica. Porém, segundo Martins & Jorge (1992), torna-se problemático analisar os diferentes aspetos da ‘cultura material’ das sociedades ao longo da primeira metade do 1º milénio a.C., uma vez que os metais estão sistematicamente ausentes e os produtos importados são escassos. Mesmo assim, tem sido a partir de artefactos raros (tais como a ourivesaria) que se tem atribuído uma cronologia evolutiva à cultura castreja.

É defendido por alguns autores (Silva, 1986; García & Bellido, 1986; Alarcão, 1988, *cit. in* Martins & Jorge, 1992) que os movimentos demográficos de povos Túrdulos e Célticos no sentido sul – norte em Portugal viriam mesmo a originar uma nova fase na cultura castreja. Tal teria acontecido por volta de 500 a.C. "como resultado das perturbações acontecidas no Sul da Península após a batalha de Alalia" (Silva, 1983/4, pp. 127), algo que de certa forma é relatado por Estrabão na sua obra Geografia III, cap.3, 5. No entanto, é defendido por Martins & Jorge (1992) que a insuficiência de dados

arqueológicos legitima a tentativa de articular linearmente mudanças culturais com acontecimentos narrados em fontes literárias clássicas. Apesar de estas parecerem válidas para momentos mais recentes e de plena romanização, refleti-las para séculos anteriores poderá não ser concludente. Isto deve-se ao facto de ser sistemática a generalização de certos elementos culturais que se ligam ao conceito de ‘barbaridade’ face aos padrões sociais de um cidadão do Império Romano. E, de facto, a arqueologia realizada no norte de Portugal e na Galiza durante os últimos anos tem demonstrado uma diversidade nos traços culturais, sendo a mais evidente a “existência de diferentes ritmos de desenvolvimento” (Martins & Jorge, 1992, pp. 349).

Seria, até recentemente, vulgar dizer-se que este género de povoamento tinha como limite a sul o rio Douro. Porém, o Castro de Romariz veio negar esta afirmação (Almeida, 1964). Mesmo assim, ao invés de se afirmar que a “tipicidade desta cultura manifesta-se pelos arcaísmos das suas formas” (Almeida, 1964, pp. 196), acredito que cada povoado tinha uma personalidade própria com elementos próprios e diferentes dos restantes. Apesar disto, não é posta de parte a possibilidade de que este largo conjunto de povoados do final do 1º milénio a.C. tivesse a mesma origem, por vezes a mesma cultura material e até o mesmo fundo linguístico.

Silva (1983/4; 1986; 1995) define o período compreendido entre os séculos VI e II a.C. como sendo a ‘Fase II’ da cultura castreja. Justifica-a pela chegada de povos Túrdulos e Célticos (relatado por Estrabão), pela generalização da petrificação dos povoados e pela introdução do átrio nas casas. Também defende que esta fase foi marcada pelo reforço dos sistemas defensivos dos povoados, pelo estabelecimento de um comércio mediterrâneo, pela introdução de mós giratórias e o aparecimento das fíbulas de tradição post-hallstática ou dos Campos de Urnas da Idade do Ferro. Segundo Martins & Jorge (1992), para o mesmo período, a exploração de metal parece restringir-se à exploração de ouro fluvial, sendo que os materiais em ferro estão constantemente ausentes e que as fíbulas, não estando convenientemente datadas, verificam-se apenas em níveis muito tardios de ocupação. As comunidades regionais parecem ter subsistido com base na caça, pesca e recolha pastorícia, e as cerâmicas mostram-se estilística e morfologicamente iguais ao longo destes séculos. A agricultura parece não ser uma prática constante pela ausência quase sistemática de materiais que a evidenciem, assim como mós que justifiquem uma dieta comum resultante dessa atividade (*idem*).

Quanto à questão relacionada com a ‘migração de povos’, parece ser concisa a ideia de que estas se deveriam evidenciar pelo registo arqueológico, como uma sobreposição de

uma cultura material anterior por outra estranha, diferente, nova. Para Silva (2010), os testemunhos arqueológicos dão mesmo conta de uma evolução da própria ‘cultura material’, que só pode ser explicada pela perspectiva das relações continentais e meridionais. Porém, se admitirmos a existência de influências externas apenas pela produção de ourivesaria e outros raros elementos da cultura material, devemos também ter em conta que se estas são registadas a nível de ‘objetos de prestígio’, o seu impacto fora desta esfera de ‘elites’ terá sido reduzido. Em relação à ideia de um comércio organizado e consequente entre esta região e o mediterrâneo, é defendido por Martins & Jorge (1992) que, não havendo artefactos em quantidade suficiente que o justifique, o registo arqueológico até à data parece traduzir apenas expedições pontuais do oriente.

Segundo Arceo (1996), o espaço de um castro não se deverá confinar à área edificada e habitacional, devendo ser encarado o espaço envolvente como um todo para serem correlacionadas todas as atividades económicas, políticas e sociais. Esta ideia é ainda defendida por Silva (2008) que, apesar de concordar que o espaço envolvente deveria ser incluído num estudo de um povoado proto-histórico, menciona que o termo ‘castro’ deveria ser aplicado apenas para designar os povoados da Idade do Ferro, devendo existir uma palavra que englobasse também as suas ‘áreas defensivas’, os ‘territórios’ e as ‘áreas de influência’. Porém, paradoxalmente, admite que novos estudos de sítios revelam particularidades que não permitem uma “tentativa de sistematização com pretensões globalizantes” (Silva, 2008, pp. 53). Expressões como ‘área defensiva’, ‘território’ e ‘área de influência’ implicam também uma forma de poder organizado. Jorge (1997, pp. 19) coloca as questões: “Mas que poder é esse? Como se encontra organizado? Como identifica-lo no registo arqueológico?”.

O termo ‘cultura castreja’ expressa a individualidade cultural desta região peninsular em termos de habitat (Blanco, Cancela & Esparza, 2005) e demonstra a dificuldade em enquadrá-la nos parâmetros cronológicos europeus. A sua própria inserção na cronologia remetente à Idade do Ferro europeia gera discussão no meio científico. Silva (1983/4) defende que a primeira Idade do Ferro nesta região ter-se-á iniciado ao longo dos séculos VII-VI a.C.. Justifica-o pela descoberta de um punhal com lâmina em ferro no Castro da Senhora da Guia (ao que julga ser uma peça importada) e pelos punhais de antenas encontrados apenas na Galiza. Por outro lado, se a Idade do Bronze no noroeste português, especialmente para as cronologias finais (séc. VIII a.C.), apresenta materiais metálicos em registo arqueológico, já o ferro, com a exceção desses dois casos, “parece sistematicamente ausente” (Martins & Jorge, 1992, pp. 361) num período compreendido entre os séculos VII

e II a.C.. Também Almeida (1986) aponta a segunda metade do séc. I a.C. como a fase em que a utilização do ferro-aço no trabalho da pedra se torna sistemática. Levanta-se a questão: como é que se enquadra uma ‘cultura’ numa Idade do Ferro?

Nascido no coração de uma supernova em explosão, o ferro forma o núcleo incandescente da Terra. Sem ele, não haveria atmosfera, campo magnético, nem vida. É o quarto mineral mais comum na crosta terrestre (Ridpath, 2006). Uma cultura de uma Idade do Ferro pressupõe o fabrico e utilização de determinados materiais feitos a partir deste minério. Por exemplo, foi no séc. IX a.C., durante o renascimento do Império Assírio, que em Alashiya, na ilha do Chipre, um grupo de ferreiros descobre uma das chaves daquilo que viria a ser o futuro da humanidade (Hart-Davis, 2009). Quando o abastecimento de estanho, para fazer bronze a partir de cobre, se tornou raro, veio-se a descobrir o potencial metalúrgico das rochas vermelhas oxidadas que se encontram por toda a ilha: o ferro (Navarro, 2005). De facto, o registo arqueológico é detalhado neste sentido.

Depois do recurso prolongado ao bronze, este novo metal era muito superior. Porém, trabalhá-lo requeria também um nível superior de técnicas. Para forjar o ferro era preciso um super combustível, o carvão - madeira queimada em fornos que seria depois usada como combustível. O carvão arde mais intensamente, durante mais tempo do que a madeira: quanto mais carbono, mais energia e mais calor. Tinham de o fundir, colocar o minério numa posição em que interagiria com o carvão. Com grandes foles ruidosos alimentavam esse fogo com ar e o calor fundiria o ferro que coagulava em pedaços. Segundo Martins & Jorge (1992), a ausência de materiais em ferro ao longo dos séculos VII e II a.C. no noroeste peninsular pode ser explicada pelo desconhecimento da tecnologia envolvida na sua produção ou mesmo pela falta de conhecimento de jazidas deste metal.

2) Cultura material dos povoados proto-históricos

Quer o estilo arquitetónico e as técnicas de construção, quer os materiais e artefactos, evidenciam-se de certa forma análogos em todos os povoados proto-históricos no noroeste peninsular. Isto tem propiciado um tipo de análise totalizante e generalizadora como princípio basilar no estudo e interpretação destes sítios arqueológicos. Uma vez que a arqueologia recolhe o lado material de uma sociedade, existem inúmeros estudos de pensamento crítico na sociologia, psicologia e filosofia que poderão auxiliar o entendimento (de forma abstrata) de factos hoje inatingíveis e, de certa forma, retirar conclusões mais abrangentes sobre eles.

Segundo Almeida (1984), é possível definir a cultura desse tempo como a primeira civilização de pedra ou a dos primeiros povoados petrificados: para o autor, seria mais isto do que uma ‘cultura de ferro’. As plantas totais destes assentamentos populacionais seriam mais ou menos circulares e, como já foi referido, delineadas por muralhas ou muretes. Eram povoados relativamente pequenos, instalados em montes de reduzida ou média altura, não longe de rios e campos, e tinham peculiar forma e organização das casas e seus espaços (Silva, 1986; Almeida, 1984). Assim, o interior destes espaços povoados era composto por construções também elas em formato circular ou elíptico. Quanto à urbanização destes locais, estas poderiam ser realizadas de duas maneiras: uma de forma planificada, em que existe claramente um eixo principal, como é o caso da Citânia de Sanfins (com níveis de ocupação mais antigos datados de cerca de 500 a.C.) ou de forma espontânea em que o castro iria sofrendo intervenções ao longo dos tempos de forma auto-organizadora das populações e onde se pode referir o Castro de Romariz como exemplo (com níveis de ocupação mais antigos datados de cerca de 1000 a.C.).

Em qualquer sociedade, a organização do seu habitat parece sempre estar relacionada com o seu ecossistema, a sua economia, os seus padrões de vida social e pelas suas formas mentais, imaginárias, algo do simbólico, dificilmente hoje atribuível. Para Almeida (1984), a petrificação das habitações no noroeste peninsular é um fenómeno bastante tardio. Mais nos diz que se concordarmos em chamar castro a um povoado muralhado pelas suas casas feitas em pedra, teremos de admitir então que tal só é atribuído durante essa fase do povoado. Ainda na primeira metade do séc. I a.C., no povoado do Lago, em Amares, foram registadas simples cabanas feitas em materiais perecíveis. Assim, defende Martins & Jorge (1992) que o problema da petrificação dos habitats está inerente ao polimorfismo dos ritmos de desenvolvimento dessas comunidades.

A arquitetura dos povoados muralhados foi, desde o séc. XIX, alvo de interesse e estudo para vários modelos interpretativos socioculturais (Silva, 2008). Isto deve-se ao facto de a arquitetura refletir a criação do espaço e dos volumes, a transformação e inserção na paisagem e a sua íntima relação com o funcionamento da sociedade (Almeida, 1986).

A arquitetura e o urbanismo refletem uma coletividade, sendo que esta molda o seu ambiente ao longo do processo de mudança e transformação social. Encontramo-nos perante uma multiplicidade de determinantes materiais, culturais e sociais em interação entre si. Assim, segundo Crespi (1997), configura-se um espaço social concreto pelas particulares formas assumidas por estas relações múltiplas. O espaço social teorizado por Bourdieu (*cit. in* Crespi, 1997) é uma representação abstrata, um ponto de observação que abrange o conjunto daqueles que compõem o mundo social. Na prática, o que mais importa são os pontos de vista particulares que os atores sociais possuem deste espaço, a partir da posição que nele ocupam e da atitude de conservação ou de transformação que assumem nos seus confrontos.

Pinho (2009) menciona uma então "consciencialização territorial plenamente consciente e profundamente motivante", assumindo que "esta vertente como a evolução da própria noção de território" terá levado a uma comunidade a construir um "povoado fortificado" (Pinho, 2009, pp. 30). Também segundo o autor, "esta situação só poderá ser equacionada numa comunidade (...) sob uma hierarquia de povoamento bem vincada, potencialmente geradora dos próprios estímulos, sob uma crescente complexificação social" (Pinho, 2009, pp. 30). Porém, não estando o grau de organização social nem de liderança suficientemente contextualizados, será pouco útil "recorrer sistematicamente a rótulos como «intensificação» e «complexificação social» para caracterizar realidades plurais expressas naqueles lugares" (Jorge, 1998, pp. 153). Pinho (2009) defende também que "o sistema fortificado e a monumentalidade que começa a ser incrementada" serviriam como uma forma de evitar conflitos (Pinho, 2009, pp. 34). Ainda segundo Silva (2010), um dos fatores determinantes para a construção de muralhas e fossos nos povoados proto-históricos estará relacionado com a exploração e produção metalúrgica que seria vital defender.

De facto, esta questão da 'fortificação' dos povoados proto-históricos pela construção de muralhas é debatida a partir de vários modelos de interpretação. Silva (1986) defende que esta estrutura arquitetónica serviria como defesa das populações, possivelmente relacionadas com uma 'classe' de guerreiros representados, por sua vez, em

estátuas. Apesar disto, sustenta Colmenero (1979) que tentar descrever a organização de grupos armados indígenas não resultará em coerência científica, uma vez que poder-se-á fazer recurso a paralelos que nem sempre são convincentes. Queiroga (1992) defende que as muralhas refletem mesmo um estado endémico de guerra. De acordo com Ruibal (2003), a construção deste aparelho seria um método de delimitação de um espaço doméstico que reforçava os laços da comunidade e a sua identidade face ao universo exterior.

Segundo Almeida (1983, pp. 35), as casas feitas em pedra “não terão aparecido nesta área antes dos fins do séc. IV a.C.” e, acompanhando esse fenómeno, generalizou-se também a construção de muralhas para se defenderem. Por outro lado, é defendido por outros arqueólogos que será impossível dizer com toda a certeza que estamos perante muralhas defensivas num contexto de segurança social. A verdade é que este período é um universo “polimorfo, dificilmente categorizável ou redutível a uma só interpretação sobre a respetiva função social” (Jorge, 1999, pp. 94). Não obstante, cabe-nos refletir sobre o facto de esta época ter sido a primeira na história da humanidade em que são desenvolvidos armamentos do tipo militar e não apenas cinegético (Barroca, 1990/91). De acordo com Lemos e Cruz (2006), dever-se-á ter em atenção um possível significado mais profundo sobre este aparelho arquitetónico. Para os autores, a muralha delimita um espaço “de refúgio, de acolhimento, de resguardo” (Lemos & Cruz, 2006, pp. 14) em que a própria muralha uniria o céu e a terra. Esta circunstância seria reforçada pelo simbolismo do depósito de cinzas dos mortos no interior da área intramuros, facto verificado em alguns povoados desta época.

A cultura, em certos casos, assume a forma da tradição. Isto é, de um conjunto articulado de crenças e de práticas diversificadas, que são dadas como adquiridas, ainda que nem sempre acolhidas positivamente. Para além da tradição, a cultura assume formas de senso comum, que se baseiam em aceitações não conscientes, sentidas como naturais (Crespi, 1997). De acordo com Almeida (1986), a área castreja manteve-se em isolamento até à aproximação da civilização romana. Também para Martins & Jorge (1992, pp. 364), com a queda da produção e circulação do bronze, as várias comunidades parecem ter-se isolado cada vez mais. Isto explicaria a “falta de novidades técnicas na região e uma certa heterogeneidade de traços culturais” quer nas estruturas pétreas e na organização dos habitats, quer seja a nível de outros vestígios materiais, tais como as cerâmicas. Explicar-se-ia assim o facto de as várias manifestações artísticas e sociais terem-se mantido desde épocas mais tardias. A última parte do séc. I a.C., por efeito da política de César e

conquista de Augusto seria então fundamental para uma transformação dos vários elementos de cada povoado proto-histórico.

A cerâmica tipicamente castreja perdura até ao fim do séc. I d.C., revelando por isso uma demorada permanência do tipo de pasta e decoração estampada (Almeida, 1974). É então, por volta desse século, que se começa a evidenciar, por exemplo, cerâmicas de sigilata relacionadas com a presença romana. Não obstante, nas últimas décadas do séc. I a.C., são já detetadas sigilatas itálicas, como é o caso do Castro de Romariz. A pasta da cerâmica castreja caracteriza-se pela presença abundante de mica e desengordurante. Apresenta-se com uma cor cinzento-escuro e em alguns casos mesmo amarelo avermelhado. Estas cores escuras das pastas devem-se ao facto da cozedura ser essencialmente redutora. Conforme ainda afirma o mesmo autor, parece que a cerâmica se vai adaptando melhor às suas funções ao longo dos tempos: entre os séculos II e I a.C., o registo arqueológico evidencia tachos largos de duas asas interiores, “próprios para estarem dependurados sobre a fogueira” (Almeida, 1974, pp. 187).

A questão da origem da casa redonda (ou choça) foi também um caso largamente discutido. Autores como Childe (1962), Almeida (1964), entre outros, admitem que os “povos que para aqui trouxeram no neolítico a agricultura e a sedentarização” poderiam ter trazido consigo a construção em redondo (Almeida, 1964, pp. 201). Porém, esta ideia parece expor o neolítico como uma revolução, numa narrativa Judaico-cristã do Génesis: o Homem que domestica, com o conhecimento que o separa da natureza, aparece no mundo com uma nova Ordem, evangelizando a Europa segundo as novas leis de sociedade (o mito das origens de uma União Europeia?). Existe uma outra teoria que aponta para um estilo puramente autóctone que se manteve e terá sido moldada ao longo das épocas. Esta teoria, cujo precursor foi Dias (1946), veio ser acusada por Silva (1994, pp. 75) de manifestar uma ideia “patriótica”. Ainda sobre as técnicas de construção, para Almeida (1964, pp. 198), antes do recurso da pedra, as paredes das casas redondas seriam feitas a partir de “entrançado de varas” recobertas com barro ou paredes sólidas apenas em barro. Mais nos diz que nunca foram empregues adobes, justificando este facto pela ausência de testemunhos arqueológicos e pelo clima húmido da região tornar impossível a sua preservação.

Com as políticas de César Augusto, estas sociedades testemunhariam uma transformação, seja pelas reformas dos povoados existentes (alterações urbanísticas) ou pelo aparecimento de outros novos em terrenos lavrados. Para Swidler (*cit. in* Crespi, 1997), a sociologia da cultura deve procurar identificar aspetos do património cultural que

possuem efeitos duradouros sobre o agir, os modos como a cultura é usada pelos atores sociais e quais as mudanças históricas específicas que enfraquecem o impacto de determinadas formas culturais, favorecendo o aparecimento de outras. De acordo com Almeida (1986), o povoado castrejo mantém todo o seu ‘prestígio’ após a conquista romana e “continua a ser imitado nas fundações de novos aldeamentos” (*idem*, pp. 163).

Parece ser concisa a ideia de que a ‘romanização’ da arquitetura ter-se-á dado, não em todos os povoados onde os romanos se estabeleceram, mas antes em certos outros onde a imposição imperial deveria estrategicamente incidir com mais influência cultural pelo terreno do noroeste peninsular. Como exemplo temos o caso da cidade de *Bracara Augusta*, erguida no lugar de um povoado preexistente (Ribeiro, 2010). Segundo o autor citado, a cidade terá tido uma fundação civil, ao contrário do que seria *Asturica Augusta* na província de Castela e Leão, formada primeiramente como acampamento militar.

CAP. II - ENQUADRAMENTO INFORMÁTICO

Informática aplicada na Arqueologia

Aplicações específicas úteis na arqueologia

-Desenho Digital

-Sistema de Informação Geográfica

-Modelação 3D

3) Informática aplicada à arqueologia

A partir da segunda metade do séc. XX, os computadores afirmaram-se como ferramenta primordial nas investigações científicas da arqueologia. Foi durante os anos 70 e 80 na Europa do norte e nos Estados Unidos que os sistemas computacionais (tais como softwares de tratamento estatístico e de bases de dados) começaram a ser usados no estudo arqueológico durante as escavações. Porém, a democratização do uso deste tipo de ferramentas surgiria mais tarde, sendo que a sua inicial utilização estava confinada a um número restrito de arqueólogos. Não obstante, foi durante a década de 70 que surgiu a primeira conferência da sociedade The Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA) onde membros académicos entendidos na informática se reuniram para debater e trocar informações sobre as suas experiências pessoais (Reilly & Rahtz, 1992).

Desde a década de 90 até ao momento em que se instaurou a crise financeira de 2007/2008, notou-se um grande crescimento em encontros e conferências europeias sobre a temática do recurso à informática para a investigação arqueológica. No entanto, muitos dos encontros entre académicos que se viam anuais, hoje encontram-se estagnados ou com atividade irregular e outros mesmo extintos. Uns dos exemplos de persistência de atividade é a da Sociedade de Artes de Computação (Computer Arts Society - CAS) e da sociedade CAA.

Hoje a arqueologia dispõe de um vasto número de ferramentas informáticas para dar resposta aos diferentes tipos de trabalho. Temos como exemplo o armazenamento da informação (através de base de dados), o tratamento quantitativo através das folhas de cálculo, o tratamento gráfico da informação e mesmo instrumentos computadorizados para o auxílio da escavação. A possibilidade de aplicação de programas informáticos à investigação na arqueologia é muito variada, mas nem sempre os arqueólogos conseguem detetar a utilidade de novos produtos que têm vindo a ser lançados ao longo dos tempos. Por exemplo, quando a empresa Autodesk Inc. surgiu em 1982 pela mão de John Walker, este veio desde logo apresentar o produto AutoCAD (*computer aided design*). Esta ferramenta veio servir de imediato a arquitetura e as várias engenharias. Porém, só nos anos 90 é que a arqueologia veio confirmar a sua necessidade crescente em fazer recurso do desenho auxiliado por computador.

Entretanto, os avanços metodológicos da arqueologia e a sua procura em melhorar o rigor e a capacidade de interdisciplinaridade vieram exigir a utilização de uma crescente

bibliografia (Rabinovitz & Geil, 2005). Na realidade, o avanço no ramo da informática veio ao encontro das novas necessidades da arqueologia no que toca ao gerir e organizar a informação. Isto deu-se principalmente a partir da criação de bases de dados que facultavam uma melhor busca de material para ser utilizado na investigação científica (Reilly & Rahtz, 1992).

Conclui-se que os primeiros registos de trabalhos arqueológicos com a aplicação da informática mostram que estes consistiram na criação de bases de dados e de tratamento estatístico da informação proveniente de escavações (Reilly & Rahtz, 1992). Foi a partir desse momento que, face às vantagens que traria aos trabalhos arqueológicos, começou a crescer o interesse ao recurso à computação e informática. Isto deveu-se principalmente à alteração na mentalidade dos arqueólogos que começaram a acreditar no potencial dos sistemas informáticos e nos benefícios que as novas tecnologias poderiam trazer às suas investigações científicas e às suas exposições museológicas.

3.1) Aplicações específicas úteis na arqueologia

A integração das tecnologias informáticas na arqueologia para o tratamento do registo proveniente de prospeções, sondagens e escavações continua em desenvolvimento e aperfeiçoamento. A informatização do registo escrito é o mais comum. De facto, as ferramentas de texto vieram a dar uma resposta mais imediata face às exigências da Era da Informatização. Atualmente os bons processadores de texto, sobretudo aqueles que aproveitam as capacidades do ambiente dos sistemas operativos, tornam possível a combinação de textos escritos com vários tipos de elementos gráficos. E hoje, de facto, as novas versões de sistemas operativos disponibilizam processadores de texto que tenham neles incluídos editores eletrónicos (tratamento gráfico), o que aumenta o potencial atrativo dos documentos que são produzidos.

Também as bases de dados atualmente existentes proporcionam uma maior facilidade de utilização. As chamadas folhas de cálculo resultam disso mesmo. Dentro do grupo das bases de dados existem as mais básicas, por exemplo o Excel da Microsoft e as mais complexas como o Filemaker. Enquanto num processador de texto a informação introduzida é considerada como sendo toda de um mesmo tipo, numa folha de cálculo os dados introduzidos podem ser considerados e tratados de modo diferenciado. Com efeito, um programa de folha de cálculo é capaz de distinguir e tratar de modo diferente os

seguintes tipos de dados: cadeias de caracteres, valores numéricos, datas e fórmulas. É na realidade um sistema com uma elevada importância na arqueologia, uma vez que para além de estudos estatísticos, também é facilmente usado para organizar todo o tipo de informação proveniente de uma escavação. Desta forma, uma folha de cálculo tem a capacidade de armazenar os dados que lhe forem introduzidos e de efetuar cálculos com base nesses mesmos dados, permitindo assim estabelecer relações entre eles.

Entretanto, no meio académico, foram-se desenvolvendo as técnicas de apresentação de trabalhos efetuados quer por docentes quer por estudantes. Pode-se afirmar que este terá sido o primeiro passo da contínua evolução no uso da informática nas práticas académicas e científicas e que será hoje o mais normalizado e instituído. O maior exemplo disto será mesmo o apresentador gráfico PowerPoint da Microsoft. De facto, esta é uma aplicação concebida para elaborar e correr trabalhos de apresentação eletrónica. Estes podem ser organizados numa apresentação gráfica, impressos em papel ou em slides ou mesmo convertidos em documentos para serem visualizados em *browser*. Existem outras aplicações da família do PowerPoint e muitas delas são preferidas pelas inovações nas ferramentas que oferecem. No geral destas aplicações, a unidade principal de trabalho é o diapositivo que suporta textos, imagens e outros tipos de elementos gráficos tais como tabelas, gráficos, sons, vídeos, etc.

Desde 2007 que as aplicações multimédia estão a adquirir um interesse mais profundo por parte dos arqueólogos. Entre um vasto leque de sistemas existentes, há já alguns que mais se estão a instituir como obrigatórios na prática arqueológica. Por exemplo, a generalização do uso de câmaras fotográficas digitais veio proporcionar o manuseamento de fotografias a partir do computador. Consequentemente, a utilização de programas de edição de imagem seria inevitável e, por fim, imprescindível: os arqueólogos procuraram recortar, focar, jogar com os elementos de contraste, aperfeiçoar a coloração e, por fim, adicionar mesmo outros constituintes gráficos à imagem original.

Existem dois géneros principais de imagens computacionais: imagens do tipo *bitmap*, tipo de imagem que é tratada e armazenada como se se tratasse de uma matriz de pontos, lidos pelo processador que apresenta ponto por ponto (*pixels*) no ecrã, e do tipo vetorial, ou seja, uma imagem baseada num conjunto de instruções de desenho que a descrevem e que é apresentada no ecrã de acordo com o conjunto dessas instruções que a definem. A nível de edição e tratamento de ambas, esta difere em certos pontos. Uma imagem de tipo *bitmap*, sendo formatada por uma matriz fixa de pontos, não apresenta tanta flexibilidade de tratamento como uma imagem vetorial. As imagens do tipo *bitmap* são empregues

principalmente em composições estáticas ou relativamente fixas, em que não há necessidade de efetuar grandes modificações internas. Uma imagem do tipo vetorial consiste numa lista de descrição contendo informação sobre todos os objetos que compõem a imagem: a sua forma, dimensões, espessura das linhas, cores, padrões de preenchimento, etc. Quando um programa de edição gráfica lê um ficheiro deste tipo, tem de ser capaz de interpretar nessa lista descritiva dos objetos constituintes da imagem e convertê-la para um correspondente mapa de *bits* a apresentar no ecrã (a única forma de apresentar uma imagem). O facto de essas imagens estarem codificadas por fórmulas ou modelos matemáticos, confere-lhes uma maior flexibilidade de manipulação, podendo ser redimensionadas e alteradas de outras formas, mantendo as suas restantes características originais.

3.1.1) Desenho

De entre os muitos programas de desenho por computador que existem para o uso da arqueologia, podemos apontar duas categorias principais: os programas auxiliares de desenho (com um pendor mais para ilustração) e os programas de desenho assistido por computador (de índole para desenho técnico). Todavia, não existem fronteiras bem definidas entre esses dois tipos de *software*. Entre a imensa diversidade deste género de programas que existem no mercado, os mais sofisticados quase sempre possuem boas características, tanto de desenho técnico como de ilustração. Mesmo assim, na caracterização de um determinado programa de desenho assistido por computador, podemos, em certos casos, dizer se se trata de um programa mais vocacionado para desenho-ilustração ou se se trata de um programa mais orientado para o desenho técnico. O primeiro tipo (onde se inclui por exemplo o programa Paint da Windows) proporciona ferramentas para desenho, de formas geométricas e livres, permitindo igualmente o preenchimento dessas formas com cores e padrões. Porém este tipo de programas carecem de uma preocupação muito acentuada quanto ao rigor de execução dos objetos e quanto às potencialidades das ferramentas disponibilizadas para a manipulação avançada. O segundo tipo de programa (onde se inclui por exemplo o programa AutoCAD da Autodesk) permite, para além das operações habituais de desenho, outros níveis mais aprofundados de manipulação dos objetos. Exemplo disto é a construção de figuras mediante a definição de parâmetros matemáticos, a sua apresentação e manipulação em simulação de

tridimensionalidade, etc. Programas como o CorelDRAW da Corel Corp., podem considerar-se num ponto intermédio, reunindo características de um programa de ilustração com características de programas de desenho técnico.

3.1.2) Sistemas de Informação Geográfica

Um Sistema de Informação Geográfica (SIG) é uma ferramenta informática que permite a análise de dados georreferenciados, assim como a sua manipulação, armazenamento e apresentação. O seu objetivo principal é responder a questões sobre entidades espaciais em âmbito de investigação. O seu conceito foi desenvolvido durante a década de 60 do século XX. Porém, a sua programação foi iniciada durante os anos 70. Esteve então a par das outras tecnologias de *software* que foram criadas na mesma época, tais como *softwares* de Computer Aided Design (CAD), para o mesmo propósito: apoiar os estudos das várias engenharias. Tal como aconteceu com os CAD e outras aplicações criadas na década de 70, só nos finais dos anos 80 até ao dia de hoje (com o desenvolvimento da microinformática) é que estas tiveram um grande desenvolvimento e foram impulsionadas para dar uso em outras áreas. Assim como na arqueologia.

Os arqueólogos necessitavam de um programa informático que permitisse: criar e manipular bases de dados, criar modelos locais e regionais de gestão do património, analisar o espaço com o apoio de modelos digitais do terreno, mas sobretudo que proporcionasse uma rápida visualização dos dados espaciais para um efetivo planeamento de intervenção. Todos estes procedimentos básicos (e muitos outros ainda não mencionados) da prática arqueológica, tornaram-se assim muito menos dispendiosos e muito mais eficientes. De facto, a ideia de se poder, a partir de um conjunto de dados georreferenciados, tomar decisões assertivas num curto espaço de tempo, veio apoiar o investimento nas intervenções arqueológicas.

Podemos então afirmar que um SIG é um sistema de apoio à decisão que envolve a integração de dados georreferenciados (Cowen, 1988), num ambiente orientado para a resolução de problemas na arqueologia. A sua base de dados regista ocorrências de entidades, atividades ou eventos espacialmente distribuídos e de escalas diversificadas. Permite assim integrar a informação relativa a pontos, linhas e áreas materializadas pelas ocorrências citadas, disponibilizando as necessárias ferramentas para a realização da análise espacial (Dueker, 1979). As funções gerais de um SIG consistem: na aquisição de

dados, que permite a introdução de dados geográficos georreferenciados [Entities] e tabulares [Atributos]; no armazenamento, uma vez que os dados geográficos podem ser armazenados em formato, em modelo vetorial ou modelo matricial [Raster]; na consulta, pois os atributos dos dados geográficos podem ser consultados nas bases de dados; na análise, com capacidade de responder a questões, através da interação [Cruzamento] das relações espaciais de vários dados; nas exportações, em que os resultados podem ser apresentados através de relatórios, mapas e gráficos. Durante a investigação arqueológica, um SIG pode ser utilizado para congregar vários tipos de informações que se encontram dispersos por vários mapas.

Um dos objetivos da arqueologia é de facto apresentar os resultados da sua investigação segundo uma perspetiva espacial. A utilização de *software* de sistemas de informação geográfica dá precisamente resposta a essa necessidade.

3.1.3) Modelação 3D

A modelação 3D é uma técnica de representação de algo, mediante a elaboração de um modelo. Os modelos são, por sua vez, concebidos para estudar e descrever fenómenos de forma científica. Um modelo matemático é uma representação de um determinado fenómeno através de variáveis e de relações funcionais entre essas variáveis. Desta forma, a modelação por computador consiste na elaboração de um modelo matemático para representar determinados aspetos de um fenómeno ou sistema real (Bianchi, 2006).

Quando a representação de um fenómeno em computador introduz formas gráficas que simulam o modo como esse fenómeno ocorre na realidade, temos então uma simulação por computador. Para que a simulação tenha algumas garantias de representar apropriadamente o fenómeno que se propõe representar, ela deve assentar num modelo matemático e computacional corretamente concebido. Existem programas de simulação em grande parte das áreas científicas e tecnológicas, quer seja pela sua natureza didática quer de índole mais tecnológica, para o estudo ou demonstração do funcionamento de mecanismos.

No que toca à arqueologia, só nos últimos quatro anos se tem evidenciado uma crescente valorização do potencial que a modelação 3D poderá trazer à publicação de resultados ao público. O maior impasse sobre a aquisição desta técnica informática é precisamente a falta dela por parte da maioria dos arqueólogos. Apesar de tudo, tem-se

notado em tempos recentes um esforço por parte da comunidade científica em atualizar-se no mundo das novas tecnologias. Prova disso é, por exemplo, a crescente utilização de fotografia panorâmica e o seu tratamento com efeito 3D.

A forma mais comum de se criar objetos em três dimensões é utilizar formas geométricas predefinidas (esferas, cilindros, cubos ou pirâmides) em programas de desenho tridimensional, tais como a Autodesk 3ds Max Studio, e aplicar-lhes manipulações para darem origem ao objeto desejado. Depois de elaborados os modelos tridimensionais, a sua simulação completa-se quando aplicadas as coberturas necessárias nas superfícies com texturas. Estas podem ser baseadas em cores sólidas, conferindo uma aparência plana, ou com imagens simuladas da realidade. O que poderá ser a última fase da modelação tridimensional é o processo designado de *rendering*. Este é feito a partir da criação de uma imagem digital em 2D (ou uma animação a partir de um outro modelo virtual), e representa o *output* dos dados que constituem a visibilidade dos detalhes do modelo criado. A duração do processo de *rendering* pode durar poucos minutos como vários dias, dependendo da quantidade de texturas que têm que ser criadas ou a quantidade de modelos que estas têm que ser empregues.

A realidade virtual ou mundos virtuais 3D podem ser criados para serem visualizados em ecrãs, podendo incluir uma maior ou menor interatividade com o utilizador. Estas aplicações são utilizadas em inúmeras áreas, como em equipamentos de simulação automóvel e de voo, em intervenções cirúrgicas, criação de maquetas de engenharia ou arquitetura, em jogos e outras formas de entretenimento. Como já foi mencionado, no âmbito da arqueologia em Portugal, esta técnica informática tem dado recentemente os seus primeiros passos. Exemplo disso é o compêndio de Morais (2012), cujas ilustrações 3D de alguns dos elementos da cidade romana *Bracara Augusta*, servem de apoio à descrição dos mesmos.

CAP. III - OBJETO DE ESTUDO

O Castro de Romariz

-Intervenções entre 1843 e 1846

-Intervenções entre 1940 e 1946

-Intervenções e estudos desde 1980 à atualidade

Análise urbanística e arquitetónica

Sinopse sobre a produção de maquetes de sítios
arqueológicos

Reconstrução 3D do Castro de Romariz

4) Castro de Romariz

Este ponto, que se divide em três períodos de análise cronológica das intervenções no Castro de Romariz, tem como base duas publicações de Centeno (1982; 2011) que incidem sobre este tema de forma mais específica e aprofundada.

O Castro de Romariz situa-se no Distrito de Aveiro, mais concretamente nos arredores da vila de Romariz no Concelho de Santa Maria da Feira (Carta Militar de Portugal, folha n. ° 144). Este sítio arqueológico tem cotas entre 360 a 375m, está implantado nas proximidades dos rios Inha, Ul e Uíma, e rodeado paisagisticamente pelos montes Casal do Monte e Monte Alto a norte, Monte de Goim a este, a oeste pelos picos que delimitam as terras de Bajouca e Gândara no sentido sul até Gaiate. Também dispõe na direção sul e sudeste de uma planície onde se situam atualmente as freguesias de Romariz, Vila Nova e Mouquim (Figura 1 em anexo – Carta Militar; Figura 2 em anexo – Mapa Hipsométrico).

Segundo Centeno (2011), os trabalhos arqueológicos realizados no Castro de Romariz revelaram que a ocupação do sítio remontará à última fase do Bronze Final (por volta de 900 a 700 a.C.). Para alguns autores da escola histórico-culturalista, o Castro de Romariz, tal como hoje se patenteia, foi formado pelas alterações do ordenamento do território provocado pela chegada de um específico povo oriundo do sul da Península designado de “Túrdulos Velhos” que se instalaram na margem sul do rio Douro por volta do séc. V a.C.. Porém, o único dado arqueológico que apresenta um único facto concreto desta história será mesmo apenas uma tessera datada de 7 d.C. que menciona *Turduli Veteres* como sendo um nome de família ou comunidade (Silva, 1986). Não havendo dados arqueológicos que sejam suficientes para abordar um tema ou história concreta da origem do Castro de Romariz, apenas restam as datações e artefactos que das escavações deram origem. E nestas, conforme é referido por Centeno (2011, pp. 11), “para a fase mais antiga da ocupação do povoado são ainda poucos os dados revelados pelos trabalhos arqueológicos”, uma vez que a maioria das escavações até hoje efetuadas foram efetivamente incidentes sobre a última fase de ocupação do castro que termina por volta do séc. I.

Apesar de poucos dados arqueológicos para cronologias mais antigas do Castro de Romariz, em escavações de 1843 e de 1940-46, foi evidenciada a existência de sobreposições de construções, demonstrando reformulações significativas na arquitetura local (Centeno, 2011). Estas sobreposições remetem a construções que foram destruídas,

correspondentes à etapa inicial da petrificação das habitações que, segundo Centeno (2011), parecem ter ocorrido ao longo do século II a.C.. Ainda de acordo com o mesmo autor, em períodos mais antigos, grande parte das estruturas habitacionais seria mesmo construída apenas por materiais perecíveis (Silva, 1986; Centeno, 2011), demonstrado pelos resultados de escavações realizadas em 1980 e anos seguintes.

Uma outra fase do Castro de Romariz coincide com a época de mudança de sistema político no centro do império romano, mais precisamente durante o reinado de Augusto. É nesta época que se começa a evidenciar uma ‘romanização’ do povoado. Porém, este acontecimento parece não ter influenciado a organização urbanística, contribuindo apenas para uma melhor definição de algumas ruas e mesmo à sua pavimentação (Centeno, 2011). Nas habitações foi-se adaptando um estilo mais regular no seu formato e foi-se introduzindo o reboco e pinturas nas paredes, assim como também o telhado, substituindo gradualmente os materiais perecíveis de forma definitiva. Para Centeno (2011), o abandono do Castro de Romariz ter-se-á dado a partir dos finais do séc. I. Segundo Almeida (1984, pp. 38), Augusto teria mesmo determinado que os nativos vivessem em castros de planície já em inícios do mesmo século: “*qui fiduciam montium timens, in quos recipiebant, castra sua, qui in plano erant, habitare et incolere iussit*”. Estas zonas mais baixas seriam então mais propícias ao desenvolvimento agrícola e tinham outros potenciais económicos que os povos não teriam anteriormente.

4.1) Intervenções entre 1843 e 1846

Os primeiros indícios do que se viria a tornar no sítio arqueológico Castro de Romariz surgiram em 1843, ainda durante o reinado de D. Maria II de Portugal, com a descoberta de um tesouro de denários republicanos. Segundo o Padre Manuel dos Santos (1950, pp. 19), terá sido então encontrada por um lavrador uma “espécie de ânfora de prata contendo uma argola de ouro, crescente de prata de umas 5 ou 6 onças” e as referidas moedas da época romana. Apesar de Santos (1950, pp. 19) mencionar – de acordo com as notas de Pinho Leal, autor de "Portugal Antigo e Moderno" de 1873 - que foram descobertas “102 medalhas de prata de vários imperadores romanos”, apenas 72 deram entrada na Torre do Tombo. Para Centeno (2011), apesar de se ter ignorado o destino que tiveram as restantes moedas, o autor apresenta a hipótese de que Pinho Leal poderá ter confundido a informação de "setenta e duas" por "cento e duas" moedas. O achado deste

tesouro terá levado o executivo municipal dessa época a promover explorações na área. Sob a direção de José Correia, então Presidente da Câmara, foram realizadas escavações no local (naturalmente sem qualquer rigor científico) e pelas quais resultaram no desenterramento de dezasseis casas circulares e diversos artefactos (Centeno, 2011). Ainda é mencionado na obra de Santos (1950, pp. 20) que as paredes das estruturas postas a descoberto estavam bem conservadas e argamassadas com uma "espécie de cimento que parece feito de saibro e argila" e cujo pavimento era composto pela mesma argamassa.

4.2) Intervenções entre 1940 e 1946

Passado um século desde as primeiras escavações em Romariz, iniciou-se uma nova fase de intervenções promovidas pelo Padre da freguesia Manuel Fernandes dos Santos. Sob a orientação do então diretor do Museu de Aveiro, Dr. Alberto Souto (Centeno, 2011), estas escavações não terão sido levadas, "propositadamente, (...) ao pavimento das casas, onde se deve encontrar o melhor recheio delas" (Santos, 1950, pp. 24). Isto é comprovado por Centeno (2011) que afirma que, com a oportunidade de observar todos os materiais destas escavações, verificou-se que a maior parte destes pertencem à fase final da ocupação do Castro de Romariz. Apesar disso, estas intervenções terão levado a que "5 casas circulares, 3 casas rectangulares e outras paredes mal definidas" (Santos, 1950, pp. 24) fossem postas a descoberto, contabilizando-se como grande parte do sítio tal como se apresenta hoje (Centeno, 2011). Mais nos diz Santos (1950, pp. 24) que durante estes trabalhos foram encontrados inúmeros materiais, tais como "fragmentos de mós" - manuais oblongas, redondas dormentes e moventes - entre as quais "duas mós inteiras". Também um fragmento de coluna, uma "pia com restos de barro no fundo da cavidade", cinco pesos de tear e um cossoiro, um machado em pedra e várias escórias de ferro. Segundo Centeno (2011, pp. 4), depois de ficarem depositados em casa do pároco, entre estes materiais foram seleccionados "mais de cinco dezenas" para que tivessem como destino o Museu do Seminário Maior do Porto.

4.3) Intervenções e estudos desde 1980 à atualidade

Foi só em 1980 que o Castro de Romariz voltou a ser alvo de intervenções, desta vez segundo as normas e metodologias da arqueologia científica. Sob a direção do Professor Doutor Rui M. S. Centeno e Professor Doutor Armando C. F. da Silva, os trabalhos de investigação científica desenvolvidos na época contaram com a colaboração de estudantes da Faculdade de Letras da Universidade do Porto e equipas de licenciados da mesma instituição. Os nove anos (1980-82, 1990-94, 2003) em que as investigações em Romariz estiveram sob orientação de ambos os professores, patentearam-se como os cientificamente mais produtivos para o conhecimento deste sítio arqueológico.

Segundo Centeno (2011), as escavações levadas entre 1980 e 1991 incidiram especificamente na *Domus*. Foi a partir desta que se conheceu uma realidade romana presenciada no sítio proto-histórico ainda, provavelmente, durante o reinado de Júlio Cesar Augusto na transição da República para o Império. Estas escavações arqueológicas deram origem a dois exemplos mais inauditos da presença romana no castro: uma mesa de granito (*cartibulum*) no átrio da *Domus* Romana e, numa casa do outro lado da rua, uma laje do pavimento junto à entrada de uma divisão com a inscrição P. MACRI que, possivelmente, deverá identificar o seu proprietário (*idem*). Para o autor, as principais funções em alguns dos compartimentos da *Domus* podem ser sugeridos de acordo com os resultados das escavações. Assim, seriam uns desses compartimentos dedicados a funções de trabalhos práticos como os de cozinha e oficina; um dos espaços redondos teria comportado bancos ao longo da parede interior; outro espaço seria ainda uma zona de lazer; outro de aposentos e ainda um outro espaço que seria para guardar animais (Centeno, 2011).

Já em 2011, com um novo retorno à investigação científica do Castro de Romariz, são realizadas novas escavações junto à *Domus* - com a orientação do Professor Doutor Rui M. S. Centeno e uma equipa de estudantes da licenciatura de arqueologia da FLUP - que sugerem, ainda que de forma inicial, uma área composta por estruturas retangulares.

5) Análise urbanística e arquitetónica do Castro de Romariz

Milhares de edifícios romanos são hoje encontrados em três continentes - Europa, Ásia e África - sejam eles seculares ou religiosos, políticos ou domésticos (McKay, 1975). Resistência, funcionalidade e eurtmia eram, para Vitruvius, as condições essenciais para que uma construção se inscrevesse no domínio da arquitetura. Deste compromisso entre inovação tecnológica, desígnios funcionais e tradição resulta uma arquitetura de grande liberdade conceptual a que se associa a utilização de um vocabulário estilístico que, acima de tudo, deve representar e manifestar (na sua grande maioria) o prestígio de Roma (Grimal, 2003). Uma vez que foram os romanos que, nas províncias ocidentais do seu Império, fundaram cidades e reformaram povoados pré-existentes, a mudança torna-se perceptível. Isto reflete-se em muitas vertentes da urbanização e arquitetura, sendo o Castro de Romariz mais um dos exemplos que o demonstram.

Nos primeiros séculos da política imperial, a ausência de conflitos internos, de guerras exteriores e o desenvolvimento económico das províncias permitiram uma paz social aparentemente estável e um relativo bem-estar despreocupado para o patriciado. Foi então no início da era cristã que Roma dominava definitivamente a Hispânia (Baker, 2006): impunha o latim como língua oficial e unificava a província com moeda, direito, padrões de peso, medidas e calendário comuns a Roma. As primeiras realizações urbanísticas no nosso país são contemporâneas do ‘tratado’ de Vitruvius que acabou por ‘determinar’ as normas de intervenção quanto à escolha do lugar, a construção de muralhas, a organização e a localização dos edifícios. Porém, estes modelos romanos ficariam sempre condicionados pelas preexistências dos povoados autóctones e pela morfologia do terreno, tal como se demonstra no Castro de Romariz e muitos outros do noroeste peninsular. Segundo Grimal (2003, pp. 17), “os romanos viram-se obrigados a elaborar uma verdadeira doutrina do urbanismo” para resolver todos os problemas práticos que daí poderiam derivar. No caso do Castro de Romariz, como já foi mencionado, o urbanismo sofreu poucas mudanças, contribuindo apenas para uma melhor definição de algumas ruas e mesmo à sua pavimentação (Centeno, 2011).

Já a imposição das leis, do culto e da língua do Império Romano aos territórios conquistados, não significou a extinção das culturas preexistentes. Pelo contrário, os romanos respeitaram as tradições e os cultos nativos, o que se refletiria na arquitetura religiosa e até mesmo habitacional local. Laurence, Cleary & Sears (2011) afirmam que a sobrevivência do assentamento original de uma cidade não era apenas e simplesmente uma

medida económica para os romanos. Também teria um fundo ideológico, relacionando a história de Roma e infundindo-a com um valor de posse que lhe deveria ser mantido. Isto lembra-nos que uma cidade é um fenómeno social, em vez de um produto económico ou indicador de bem-estar económico (*idem*).

A área edificada do Castro de Romariz estaria circundada por uma muralha com cerca de 5 metros de largura em alguns pontos da linha. As construções pétreas, nas quais também dominam as formas circulares ou elípticas, distribuem-se sem ordem aparente, ainda que é possível que existisse algum tipo de organização e que os agrupamentos respondessem a algum tipo de função que se desconheça hoje. Assim sendo, pode-se afirmar que o Castro de Romariz é um exemplo entre muitos cujo urbanismo demonstra um crescimento espontâneo, ao invés de uma ‘proto-urbanização’.

As práticas socioeconómicas de um povoado castrejo estariam relacionadas, segundo Almeida (1984), com a organização dos seguintes espaços: cozinha-dormitório, silo-hórreo/espigueiro e pátio-eira. Para o autor citado, seriam então nestas divisões e estruturas incorporadas numa arquitetura própria, que se desenrolavam alguns dos papéis sociais e económicos de cada família ou membro da comunidade total. De todas estas estruturas, seria o segundo conjunto que teria porta ou entrada de acesso bastante acima do solo, assim como as eiras seriam vedadas ou como os pátios (em casas do tipo “caranguejo”) seriam muralhados. Estas soluções arquitetónicas justificar-se-iam pela presença constante de mamíferos roedores (ou outros) que poderiam interferir com produtos de consumo vegetal que seriam postos a secar ou outro tipo de matéria-prima que seria exposta nestes espaços. Já as casas cujas entradas partiam pelo nível do solo e onde comumente aparecem vestígios de lareiras, parecem indicar que seriam habitações de estar, comer e dormir (*idem*).

Se existe algo que pode caracterizar de maneira geral a arquitetura dos povoados proto-históricos do noroeste peninsular das outras áreas europeias, é o predomínio da forma circular, tanto no desenvolvimento dos recintos habitacionais, como na planta das construções domésticas. Este facto foi algo que, de uma forma geral, condicionou as técnicas e soluções construtivas e de urbanismo, mesmo durante a presença romana. Segundo Arceo (1996), no seu conjunto (salvo algumas exceções), o pequeno tamanho destes povoados do noroeste peninsular é uma das características que os diferencia dos povoados para a mesma época na área da Meseta e da restante Península Ibérica. Apesar de desconhecermos o momento preciso da sua introdução, as edificações de planta circular são reconhecidas desde a etapa inicial da formação destes povoados, mantendo-se até o séc. I d.C. e mesmo em tempo posterior. Também as construções de formato ovalar,

mesmo que existam em número inferior, conviveram com as de planta circular. Apesar de que se vem habitualmente pensando que as construções de planta quadrada ou retangular são introduzidas na época romana, atualmente sabe-se que existem casos em que já eram construídas estruturas com esse formato em períodos anteriores (Arceo, 1996). Não obstante, foi a sua chegada ao noroeste peninsular que reforçou a introdução desse estilo arquitetónico. Até hoje parece não haver discordâncias no que toca aos estilos das uniões de muros dessas estruturas: terão sido de facto os romanos que aplicaram as esquinas angulares, substituindo, lentamente, as arredondadas.

Para analisar a arquitetura do Castro de Romariz, subdividi o espaço urbanístico em seis áreas principais (figura A). Este sítio seria um recinto circundado por muralha, tendo uma vala a nordeste. Segundo Cardozo (*cit. in* Oliveira, Galhano & Pereira, 1988, pp. 75), analisar um povoado castrejo desta região, para além da influência romana, é como “tomar conhecimento de todos”, apesar de que ainda seja possível reconhecer “grande diversidade de formas culturais nas várias províncias”. Na sua maioria, estes povoados evidenciam-se com uma arquitetura tipicamente romana, em diferentes graus “conforme o seu maior ou menos afastamento das linhas de penetração” do Império (Oliveira, Galhano & Pereira, 1988, pp. 75).

365.00 na área edificada mais baixa e 370.00 na plataforma superior. Ambas 1A, 2A e 3A são conectadas por um arruamento no sentido oeste – este com passagens para norte e sul das áreas edificadas. Já a plataforma da zona 2B é facilmente acedida no sentido S da zona 3A e no sentido E da zona 1B, sendo o terreno mais acentuado na zona 2A e 3B.

O Castro de Romariz é composto por vários tipos e soluções arquitetónicas com plantas características. Na totalidade das construções, quinze delas são de planta circular (sendo estas as *i*, *ii*, *iii*, *xiv*, *xvii*, *xix*, *xxiv*, *xxv*, *xxxii*, *xxx*, *xxix*, *xxvi*, *xliv*, *xlv* e *l*). Ainda dentro do grupo das casas da tipologia castreja (ou choças), incluem-se também em Romariz quatro de planta circular imperfeita (*xi*, *xii*, *x* e *xxiii*) e duas de planta elipsoidal (*xxi* e *xviii*). Estas casas redondas com paredes de pedra e coberturas cónicas feitas de materiais perecíveis (vegetais) seriam as formas essenciais da cultura autóctone. Segundo Oliveira, Galhano & Pereira (1988, pp. 81), até à chegada das técnicas de construção romanas, os canteiros castrejos “não conheceram o cunhal qualificado”, pelo que as pedras que compõem as paredes não tinham ligação e apenas se encostavam.

Ainda dentro do grupo das construções indígenas, podemos verificar que o recurso a vestíbulos ou alpendres teria sido uma prática comum. O caso mais evidente é o do edifício *x*, cujo vestíbulo curvo foi exposto pelas escavações de forma bastante definida. Da mesma tipologia poderiam também ser os casos de ambos edifícios *xxiii* e *xxiv* dos quais hoje só resta um pequeno muro em cada, quebrados pelo edifício retangular *xxii* da época já de presença romana. Não obstante, o muro que liga os edifícios *xxiv* e *xxv* poderia ser composto por uma cobertura de material vegetal, sustentada por traves de madeira. Porém, isto não poderá ser justificado uma vez que as escavações (de pouco rigor científico) efetuadas nesta área não apresentam registo de buracos de poste. Já o caso do edifício *i* difere destes últimos, uma vez que este apresenta apenas um muro em cotovelo de esquina angulada, sugerindo ser um compartimento anexado e pertencente, à semelhança do edifício *xviii*.

Para Oliveira, Galhano & Pereira (1988, pp. 81), as casas de planta quadrangular cujas esquinas são arredondadas são justificadas, à semelhança das casas redondas, pelo facto de não ser conhecida a técnica do “cunhal qualificado”. No Castro de Romariz existem quatro casos em que se denota este tipo de esquinas na arquitetura: *xv*, *xvi*, *xxviii* e *xxxvii*. Porém, de momento, parece ser impossível atribuir a cada uma delas uma realidade autóctone ou romana separadamente. Apesar de que podemos afirmar que todas eram compostas por cobertura de telha à moda romana, é necessário sublinhar uma vez mais que estas áreas escavadas careceram de metodologias e registos cientificamente rigorosos.

Ainda as arquiteturas *xxxi* e *xxxiv* apresentam-se hoje como sendo de planta mista, isto é, constituídas pela associação do aparelho arredondado com o quadrangular. A primeira com o aparelho semicircular apontado a S com entrada a E e a segunda com este tipo de compartimento apontado a NE. Este compartimento, conforme se apresenta no sítio, não dispõe de uma entrada: isto poderá sugerir que esta teria sido interna e acima do nível do solo. Também poderemos por a hipótese de que, por erro das primeiras intervenções, essa entrada seria apontada a noroeste (tal como se apresenta a do compartimento quadrangular) mas que, por um possível lapso ou confusão com um baldrame, teria sido dada como um compartimento fechado. Uma vez mais, não existe um registo que permita este tipo de análise.

Na totalidade do povoado escavado existem vinte e cinco edifícios de planta quadrangular, sendo que quatro destes - *xlvi*, *xlvi*, *xlvi* e *xlvi* - são aparelhos arquitetónicos no interior da *Domus*. Os edifícios *xx*, *xxv*, *xlvi* e *xlvi* têm uma forma proeminentemente trapezoidal com medidas retangulares enquanto o edifício *xiii* de planta trapezoidal tem medidas quadradas. Como já foi mencionado anteriormente, a zona 1A é composta por um agrupamento de casas tipicamente romanas, denotando-se mesmo de pátios internos entre os edifícios *xxxvii* e *xxxviii*, entre os *xxxv* e *xli* e, de acordo com o resultado das mais recentes intervenções arqueológicas, a construção (ainda por identificar) *xlii* e o edifício *xliii*. Poderá ser possível que este conjunto seja mais alargado espacialmente em direção a sul e mesmo a oeste, circundando assim a *Domus* e o que se julga ser uma das entradas principais para o povoado.

A este da zona 3A encontra-se outro agrupamento de casas retangulares e de esquinas anguladas 'à moda romana' (*iv*, *v*, *vi*, *vii*, *viii* e *ix*). A estrutura *vii*, no contexto em que se apresenta hoje, indica-nos que se trata de uma anomalia. De facto, se reconstruirmos este edifício, será impossível atravessar do espaço compreendido entre as casas castrejas *xi* e *xii* para a E devido ao terreno que se acentua a S (Figura 3 em anexo). Porém, esta anomalia poderá ser cronológica - em que o edifício que seria não poderá ser contemporâneo do edifício *vi* - ou de posicionamento - em que, durante as escavações efetuadas, foram confundidos derrubes ou vestígios de outro género, com a extensão desta arquitetura que poderia ser mais reduzida.

Entre todas estas estruturas do Castro de Romariz, a *Domus* é, sem dúvida, a que mais se salienta pelo seu conjunto arquitetónico. Para Centeno (2011, pp. 19), esta seria uma casa castreja que terá sido "remodelada ao «gosto romano» entre o final da República e os alvares do Império". Acessível a sudeste e a nordeste (esta entrada é próxima de umas

escadas presentes entre o edifício xxvii e xxviii), a *Domus Romana* é um espaço lajeado e composto por quatro edifícios retangulares (xlvii, xlviii e xlix) e duas circulares (xlv e xlv). Estas casas retangulares tipicamente romanas foram edificadas com recurso a blocos esquadriados e seriam, segundo Centeno (2011), rebocadas e pintadas no interior e exterior (tendo mesmo sido detetado um vestígio de tinta vermelha que contornaria a base da paredes no exterior).

O edifício que mais se destaca é sem dúvida a casa xlix pela sua extensão, com duas divisões. Já na área entre a parede a N da casa xlviii e a parede a E da casa xlvii foi encontrado um *Cartibulum*, mesa retangular de granito com pedestal em coluna, sugerindo algum tipo de prática social nesse pátio (Centeno, 2011). Este edifício xlvii tem um pequeno compartimento a oeste e a parede que divide ambas as casas (xlvii e xlviii) seria provida de uma conduta com 9.20 m de extensão e de 0.30 cm de largura que escoava as águas a noroeste (*idem*). Durante as intervenções arqueológicas no compartimento xlvii, foram identificadas *tegulae* e *imbrex* que evidenciaram uma cobertura apesar de que a E não seria fechada. Isto indica que seria um espaço forçosamente arejado (talvez para a manufatura ou produção), podendo ter sido ou não encerrado com uma cancela em madeira ou por outro tipo de material perecível.

A *Domus* também é dotada no seu interior de duas casas redondas, tipicamente indígenas de planta circular (xlv e xlv). A casa xlv, segundo Centeno (2011, pp. 21), teria no seu interior uma área circular junto à parede com 0.35/0.40 metros de largura, "destinada a um conjunto de bancos em pedra". Já a estrutura de planta circular xlv encontra-se na cota mais elevada da *Domus*, junto à entrada virada a sudeste. À sua porta encontra-se um afloramento rochoso que terá servido como rampa escadeada de acesso desde o solo.

De facto, segundo Vila (2001), o espaço é uma construção social, imaginário, em movimento contínuo e enraizado na cultura, existindo uma estreita relação estrutural nas estratégias de apropriação do espaço entre o pensamento, organização social, subsistência e conceção/utilização do meio ambiente. A paisagem, para o mesmo autor, concebida como a objetivação de práticas sociais de carácter material e imaginário, encontra-se constituída por três dimensões: o ambiente físico, o ambiente social e o ambiente simbólico. Do mesmo modo, o espaço arquitetónico é essencialmente um espaço social que se constrói culturalmente, uma paisagem cultural em que a sociedade se insere como um todo simbólico, o imaginário coletivo e as práticas "rituais" da comunidade que habita.

6) Sinopse sobre a produção de maquetes de sítios arqueológicos

Qual era a imagem que teríamos de um sítio arqueológico se voltássemos atrás no tempo? Esta é uma das questões que alimenta a imaginação do Homem da modernidade. A necessidade de reconstruir os sítios arqueológicos parte da busca constante pelo conhecimento dos fenómenos de sucessão e de encadeamento temporal, de analisá-lo conforme os esquemas de evolução e de descrever, assim, o desenrolar histórico (Foucault, 2002). A verdade é que a arqueologia teve, desde o seu início de atividade científica, a necessidade em tratar a história para imobilizá-la. A necessidade em reconstruir o passado parte precisamente desse princípio. Essa reconstrução pode ser feita em três níveis: de forma oral, de forma escrita e, por fim, ilustrada (*idem*). Este ponto analisará especificamente a componente ilustrada da reedificação da arqueologia (da sua história imobilizada) que são as construções humanas.

Uma vez que a arqueologia tem subjacente um desejo de visualizar a atividade humana ao longo do tempo passado, a reconstrução axonométrica e a elaboração de maquetes foram, desde o início, os primeiros recursos a serem explorados. Os desenhos em axonometria permitem entender a forma no espaço, dando a percepção de profundidade e distância. Porém, a profundidade não será observada se um plano estiver paralelo ao plano axonométrico. Assim, em regra comum, é habitual desenhar-se o plano em perspectiva, com recurso a retas oblíquas. Atribui-se assim o efeito tridimensional ao espaço bidimensional: a grandeza é representada pela face voltada para o plano axonométrico, desenhando-se as restantes linhas em redução para ser visualizada a profundidade. Um exemplo para este tipo de reconstituição é o Castro de Romariz (Figura 4 em anexo), representado pelo Professor Doutor Rui M. S. Centeno e Professor Doutor Armando C. F. da Silva em 1992.

Para além deste tipo de desenho em técnica axonométrica, também é comum para os arqueólogos elaborarem as maquetes físicas. Estas são projeções tridimensionais reduzidas à escala. A arqueologia tende a usar dois tipos de maquetização da arquitetura: a Maquete de Execução e a Maquete de Exposição. Como os próprios nomes indicam, são tipos de maquetes executadas pelos arqueólogos para o estudo do sítio reconstruído e para posteriormente se incluírem em contexto de exposição. Como tal, as Maquetes de Execução têm o propósito de utilização restrito para o estudo e mesmo esclarecimento de elementos específicos que podem causar dificuldades de compreensão do sítio arqueológico e na execução das escavações. As Maquetes de Exposição são concluídas

para representarem as edificações reconstruídas segundo os registos e resultados das escavações arqueológicas.

A apresentação final que será apreciada pelo público geral transmitirá, acima de tudo, as ideias do tipo de arqueologia que justificaram essa reconstrução. Isto é, todas as obras que estão acima dos vestígios que se apresentam pela escavação, são exclusivamente obra dos arqueólogos que as pensaram e elaboraram. Este facto justifica alguma variação dos estilos e decorações que se poderão identificar ao longo das diferentes maquetes que se encontram em exposições museológicas. Não obstante, a grande maioria destas produções é quase sempre inspirada segundo outras maquetes já existentes. Poderá servir também a estas produções, estruturas de outros sítios arqueológicos que se encontram bem preservadas e as quais se poderão usar como modelos.

Todo o processo de elaboração de uma maquete parte sempre, em primeiro lugar, pela obtenção do registo necessário para resultar num trabalho rigoroso: mapa, desenhos, fotografias, registo topográfico e todo o tipo de dados relativos à estação arqueológica. Na última fase, a montagem final, são unidas as partes da maquete sobre a base. Estas peças que constituem o corpo da maquete serão quase sempre feitas em cartão, fazendo-se também recurso a outro tipo de material, tal como a madeira, as fibras vegetais ou sintéticas, entre outros. Entre as várias maquetes disponíveis em exposições museológicas, exemplifica-se o resultado das maquetes do Castro do Monte Mozinho (Figura 5 em anexo), da Citânia de Sanfins (Figura 6 em anexo) e da Vila Romana de Palmeral (Figura 7 em anexo).

Uma vez que o desejo dos arqueólogos em visitarem os espaços passados e de os mostrarem ao público é insaciável, a partir da década de 80 e ainda durante a de 90 do século XX, começaram a surgir as primeiras reconstruções *in situ*. Estas, naturalmente, são resultantes de um estudo prévio e mesmo da produção de uma maquete modelo. Porém, o rigor desta será obrigatoriamente maior. Para além de apresentar ao público e à comunidade científica um modelo de uma construção passada, o arqueólogo estará a monumentalizar um sítio segundo uma forma que nunca será igual à da época vivida e a que de facto pertenceu. Assim sendo, os resultados mostram-se e apresentam-se de forma diversificada. Mas teriam sido os povoados na proto-história análogos entre si? Também esta conclusão faz-nos assumir que a própria diversidade nas reconstruções resulta no propósito pretendido de que a exposição criara oportunidade de elaboração de significados individuais, uma vez que os “visitantes são convidados a participar no seu próprio processo de aprendizagem” (Semedo, 2005, pp. 276). Isto é, ao ajudar as pessoas a entender

algumas das explicações científicas, segundo MacDonald (2002), abrir-se-ia uma janela para ajudá-las a compreender melhor o seu mundo e, no presente contexto, sobre a sua história. Como exemplos deste tipo de reconstrução *in situ* apresenta-se a Citânia de Sanfins (Figura 8 em anexo), o Castro de Briteiros (Figura 9 em anexo), o Castro de São Lourenço (Figura 10 em anexo) e o Castro de Balouta (Figura 11 em anexo).

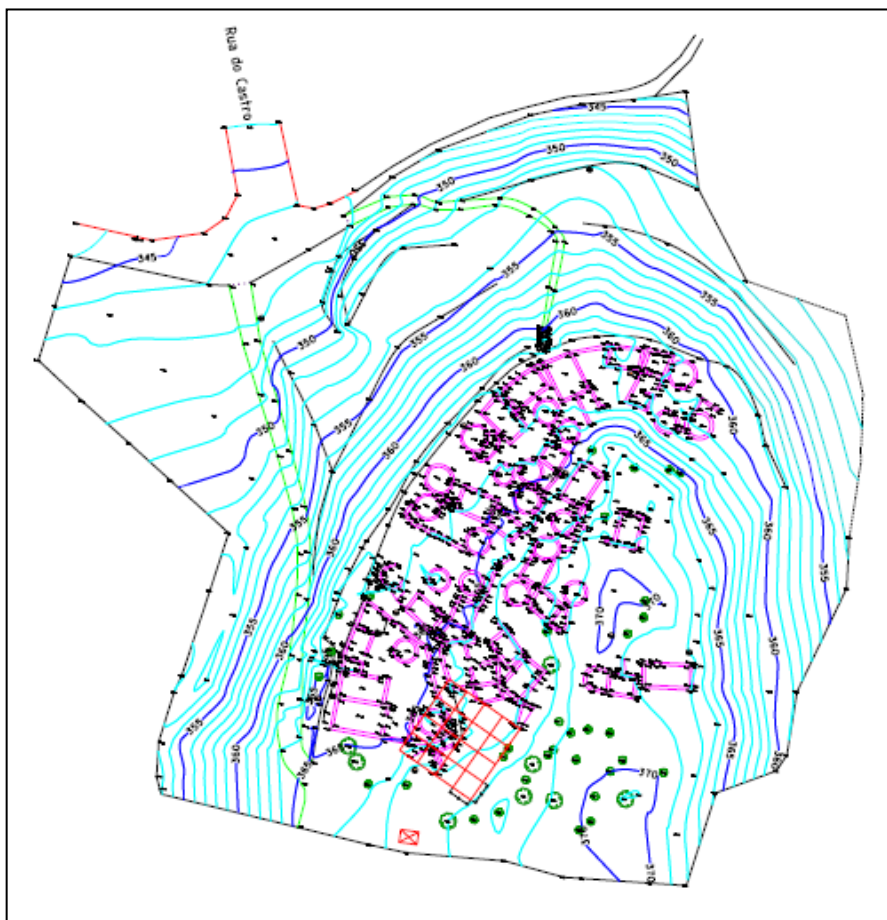
7) Reconstrução 3D do Castro de Romariz

Qualquer reconstrução de um sítio arqueológico (ou parte dele) em 3D pressupõe que esse sítio esteja devidamente compreendido. O estudo do registo arqueológico é, sem dúvida, um dos aspetos mais importantes da interpretação e investigação arqueológica. É este estudo que permite identificar a qualidade e o grau de preservação do contexto arqueológico e da associação entre artefactos, as estruturas e amostras para datação ou outras análises (Bicho, 2006). Isto é, o estudo dos processos de formação do registo arqueológico é essencial uma vez que o contexto arqueológico sofre um número, maior ou menor, de alterações desde o momento da sua deposição e decaimento. Assim, é a tarefa primordial do arqueólogo identificar as alterações, registá-las e depois explicá-las. Estas tendem a tornar-se mais complexas, uma vez que a maior parte dos sítios arqueológicos não corresponde apenas a uma simples utilização desse espaço ou a uma só ocupação do sítio, mas representa, na sua maioria, um palimpsesto de ocupações e utilizações desse mesmo espaço (Bicho, 2006).

Para se proceder a uma correta modelagem 3D, é estritamente necessário que os requisitos de uma boa prática arqueológica sejam cumpridos. Acima de tudo, o sítio arqueológico é o espaço onde a arqueologia exercita as suas metodologias: é o meio onde se conservam os vestígios, ou o conjunto de registos artefactuais, ambientais e espaciais e aos quais cabe ao arqueólogo registar durante a sua campanha de escavação. Para o Castro de Romariz, duas realidades distintas são expostas: os resultados das escavações levadas a cabo entre 1843 e 1946 e as investigações científicas decorridas entre 1980 até à atualidade sob a direção do Professor Doutor Rui M. S. Centeno e do Professor Doutor Armando Silva da Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Naturalmente devido à falta de metodologias de registo que hoje são usadas, os resultados das primeiras escavações exigem uma análise crítica no terreno, uma vez que o rigor científico para a localização (supostamente *in situ*) das estruturas expostas poderá ser posta em questão, assim como a

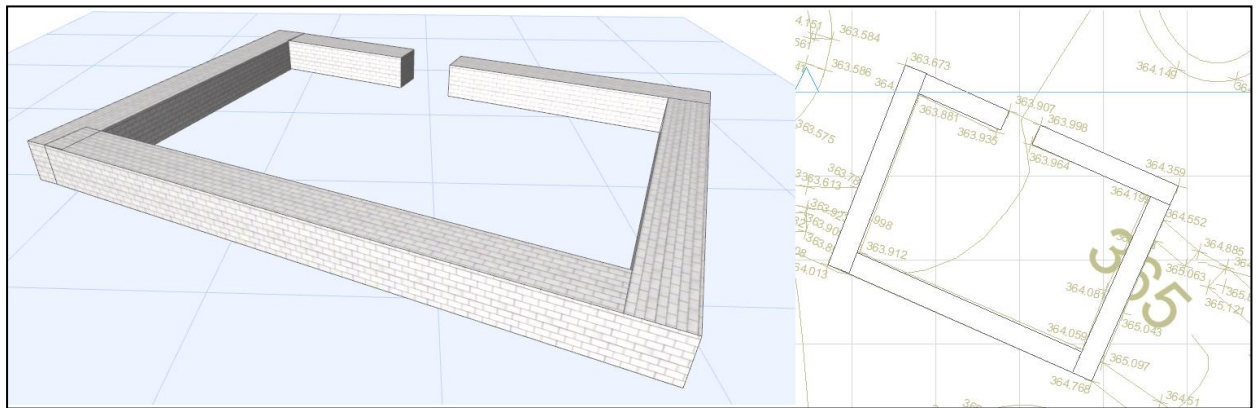
contemporaneidade das mesmas. Também a reconstrução 3D fornece um importante auxílio neste tipo de investigação, uma vez que poderá haver incompatibilidade entre uma estrutura que se está a reconstruir e o espaço envolvente com as restantes estruturas já reconstruídas.

Reconstruir na arqueologia significa atribuir-se uma imagem ao passado que qualificará o seu aspeto e funcionalidade. Não obstante, modelar tridimensionalmente a arquitetura do que poderá ter existido no Castro de Romariz (e outros sítios arqueológicos) é recuperar uma memória arquitetónica, urbanística e dos espaços e percursos que já não existem hoje. A arqueologia experimental, por sua vez, já rendeu valiosas informações sobre técnicas desempenhadas pelos povos do passado com o mundo material à sua volta e a forma como o construíam. Redigindo-se por questões empíricas e quantitativas, esta área corresponde à linha da boa prática científica que estabelece que qualquer experiência deve ser baseada em dados replicáveis e reproduzíveis (Dunn & Woolford, 2012). Apesar disso, é notório que a reconstrução por tecnologias digitais ainda tem um papel significativo na arqueologia experimental e que tenderá, certamente, a crescer nos próximos anos.

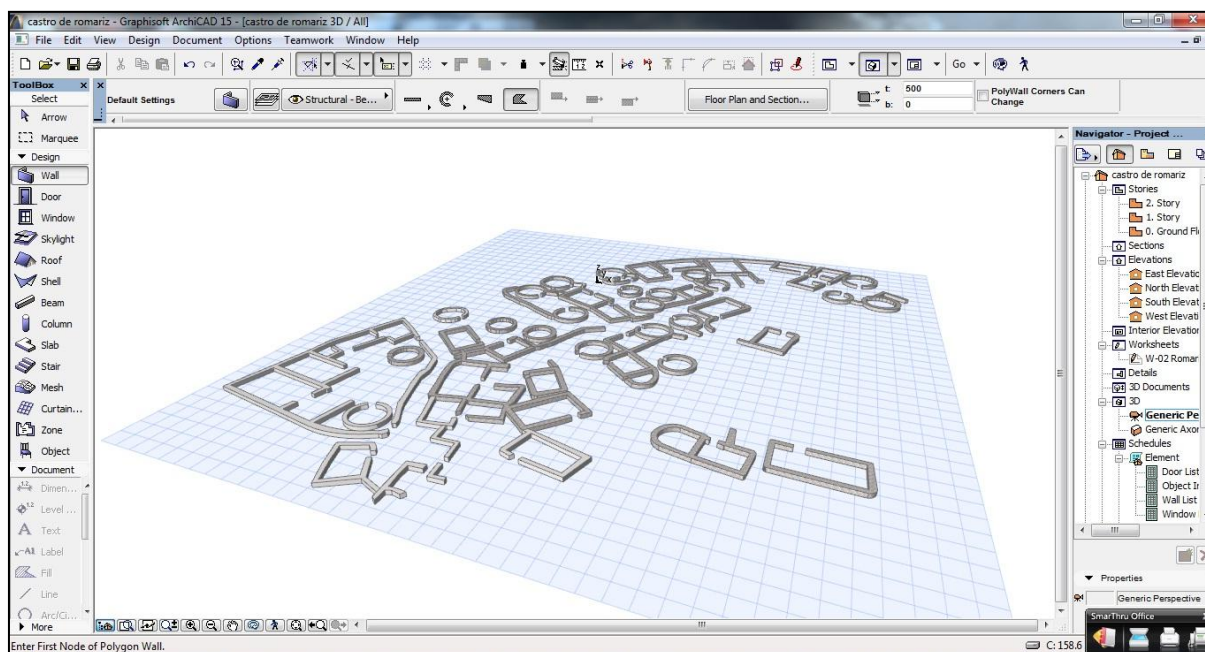


(Figura B – Registo topográfico do Castro de Romariz; Fonte: Centeno, Rui M. S.)

Depois de analisado o documento digital do levantamento topográfico e calibradas algumas escalas, este foi importado para o programa ArchiCAD onde foi feita a vetorização das estruturas, ou desenho 2D (Figura C) e, desta forma, efetuar posteriormente o levantamento de cada uma em 3D com 0.50 metros em altura (Figura D). O programa ArchiCAD da empresa Graphisoft oferece soluções especializadas para lidar com todos os aspetos comuns da arquitetura e engenharia durante todo o processo de concepção do ambiente construído: edifícios, interiores, áreas urbanas, etc. Para a realização deste projeto, a sua única função foi proporcionar um desenho 3D simples para que os modelos resultantes fossem usados na quarta etapa de faseamento.

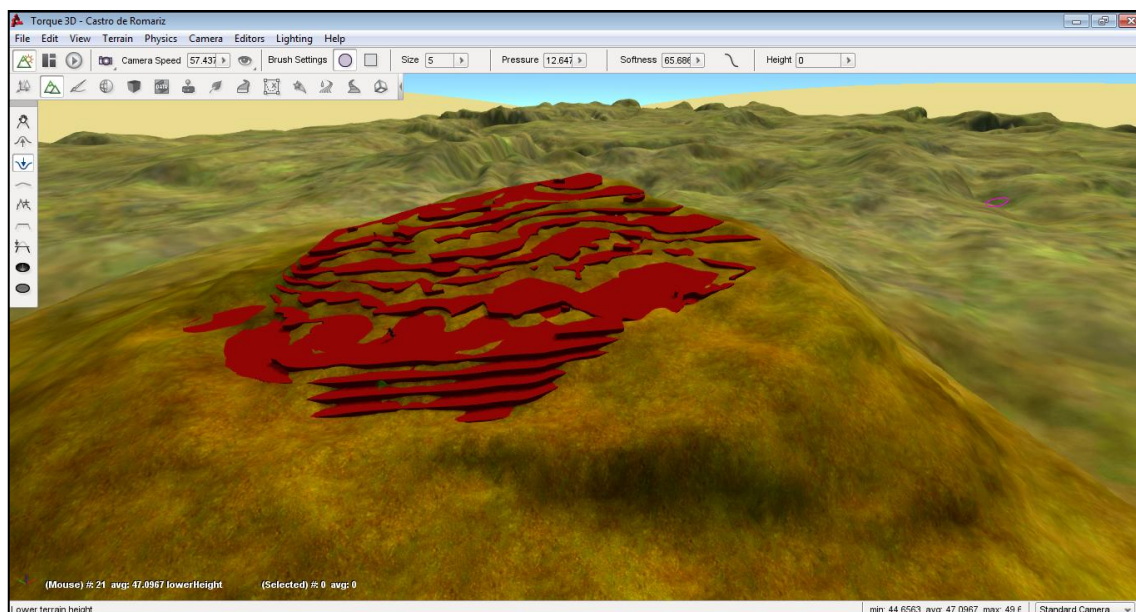


50



(Figura D – levantamento total em 3D das estruturas do Castro de Romariz)

A terceira etapa deste processo foi a modelação do terreno do Castro de Romariz e a sua envolvente (Figura E). O processo dessa modelação partiu do mesmo princípio das estruturas no registo topográfico. Porém, este foi efetuado no programa Autodesk 3D MaxStudio com o apoio da análise do Sistema de Informação Geográfica ArcGIS, onde foi possível definir automaticamente num objeto retangular (definido em cor vermelha) as cotas de altitude e, dessa forma, convertê-las para lhe dar forma real em escala. Importado o modelo para o Torque3D, foi ajustado o terreno pré-definido pela plataforma para que correspondesse à realidade. Foi igualmente elaborado um fosso com cerca de 500 metros de comprimento a oeste/sudoeste. Terminado esse processo, seguiu-se a quarta etapa de inclusão de todos os modelos simples das infraestruturas na sua devida localização (Figura F).



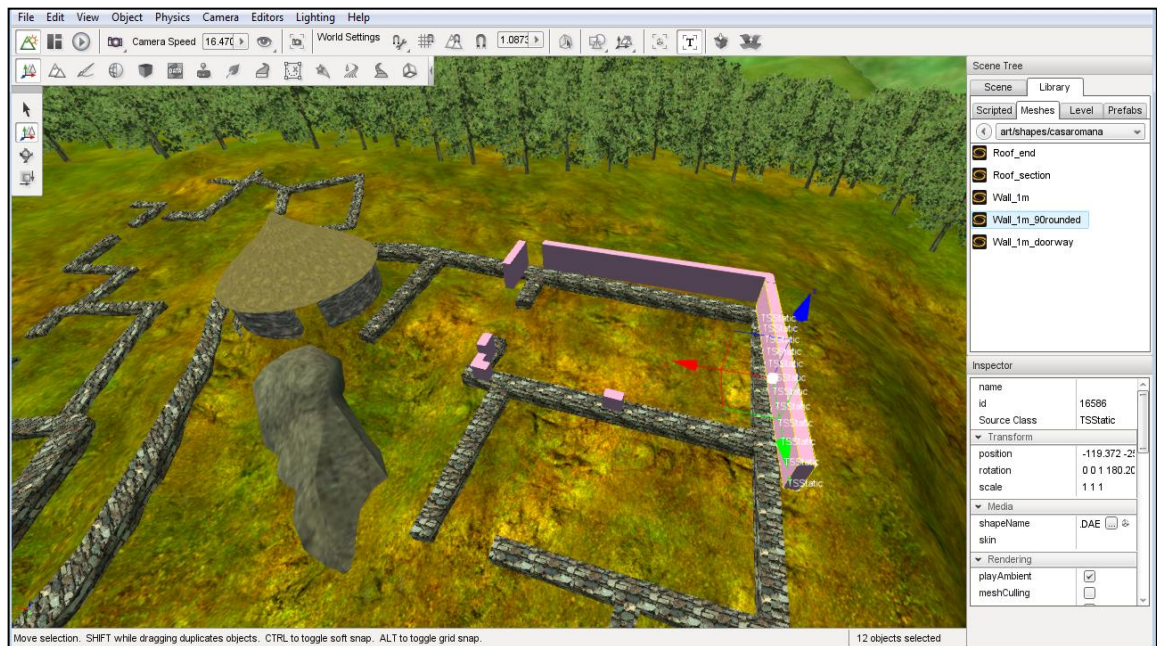
(Figura E – Ajustamento do terreno da plataforma ao modelo 3D do terreno real)



(Figura F – Importação dos modelos das estruturas para a devida localização)

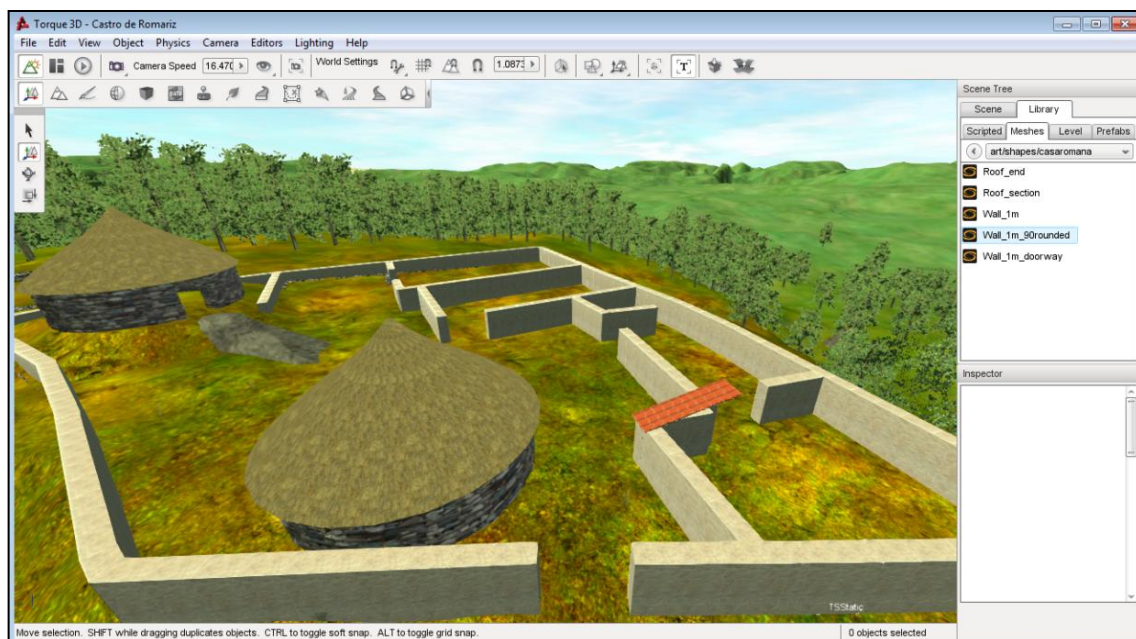
A quinta etapa do faseamento foi a reconstrução total das infraestruturas autóctones e tipicamente romanas. Para esta fase foi intrinsecamente necessário o apoio bibliográfico para que, no final, a apresentação fosse a mais real possível. A realização de todo este processo foi altamente meticulosa e constantemente calculada à medida que cada segmento de estrutura foi sendo criado. Para todas as infraestruturas retilíneas foram usados modelos

3D de formato paralelepípedo retângulo (definidos com cor púrpura) de 1 metro de altura e 0.50 metros de largura e encaixados minuciosamente para definir as estruturas (Figura G).



(Figura G – Posicionamento manual de blocos para definir a estrutura)

Depois de posicionados os blocos e definidas as estruturas, foram sendo retirados os modelos anteriores que serviram exclusivamente de guia. Apenas desta forma seria possível elaborar um trabalho devidamente bem feito e, a partir desses novos blocos, atribuir uma textura própria para conferir um aspeto real. Por exemplo, para muros e casas tipicamente romanas foi desenhada uma textura que demonstrasse o tipo de aparelho empregue, evidenciando o recurso a reboco nas paredes (à exceção da *Domus*, com pedras maiores nos cunhais e argamassas de melhor qualidade) – processo designado de *rendering*. Para além do posicionamento de blocos nas estruturas retangulares e muros, foram meticulosamente aplicados também modelos de telha romana (Figura H).



(Figura H – Posicionamento manual dos modelos de telha romana)

Para concretizar um projeto de um edifício ou da criação de uma cidade romana, deveria haver condições de acesso a determinados recursos: materiais de construção, o saber como construir, mas também o desejo de produzir tais estruturas. O estabelecimento de uma cidade ou a construção de casas e monumentos envolvia, não apenas dinheiro, mas também mão-de-obra humana. Para Laurence, Cleary & Sears (2011), isto deveria ser visto como função económica de uma cidade, uma vez que construir e reconstruir envolvia um número significativo de população. Os materiais teriam então de ser extraídos, processados e transportados para o local, estendendo, assim, o impacto de um projeto ao longo da paisagem e dentro da cidade. Da mesma forma, deverá ter sido verificado esse mesmo impacto na realidade dos povoados castrejos com a presença romana efetiva.

A temática sobre como seriam obtidos os vários materiais de construção do Império Romano encontra-se bem explorada e divulgada em várias obras literárias. Podemos afirmar que cada importante fonte de material pode ser considerada individualmente, tanto em estrutura cronológica como em forma de empreendimento de negócios essencial para a indústria da construção (Anderson, 1997). Por volta de 600 a.C. a aplicação das telhas era já comumente usada não só pela Grécia, mas também em Itália (Brodrigg, 1987).

O termo ‘cobrimento’, segundo Ribeiro (2010, pp. 345), define “aquilo que limita um espaço arquitetónico, não somente um volume habitável (...) mas também uma porta”. O telhado no mundo romano, tal como no mundo de hoje, “constitui um tipo de cobertura

formada por telhas assentes numa ossatura de madeira” (Ribeiro, 2010, pp. 346). A solução da cerâmica de construção permitiu cobrir maiores espaços edificados e dar mais solidez do que as coberturas vegetais ou de pedra. O telhado era assim constituído por duas peças que se combinam mutuamente, formando um revestimento aéreo que permite, não só escoar a água da pluviosidade, como introduzir ainda uma componente estética aos edifícios. Segundo Brodribb (1987, pp. 7), um telhado de tégula era tão comum e essencial que era contado como “um critério de posse e riqueza”.

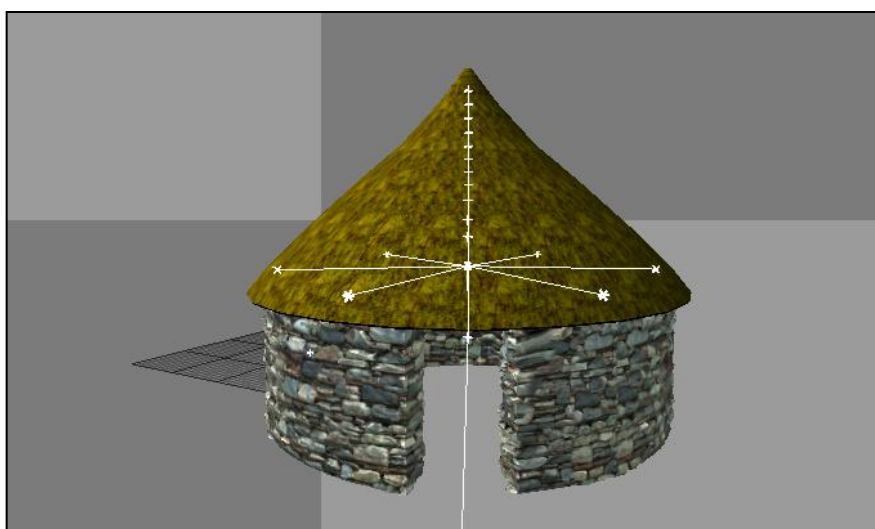
As plantas dos edifícios tipicamente romanos definiam as coberturas de telha, tal como o número de águas que deveriam ter. Para a reconstituição na plataforma, a altura das casas foi limitada pela altura máxima da padieira das entradas. Para estas foi atribuída a dimensão generalizada de 1,80 metros de altura por 1 metro de largura. É de considerar que um vasto número de trabalhadores deveria ter algum tipo de instrução para que a obra arquitetónica fosse concluída com sucesso (Anderson, 1997).

O processo de fabrico dos materiais de construção em argila difere pouco do da elaboração de peças cerâmicas. A argila é primeiramente decantada em fossas próprias e misturada com desengordurantes minerais. O melhor tipo de terra argilosa a ser usada é a de cor branca ou vermelha, ou mesmo de cascalho áspero, pelo que a sua suavidade traduz-se numa maior durabilidade (Anderson, 1997). A cozedura dos tijolos demonstrou-se ser um processo muito mais rápido e eficaz para a obtenção destes materiais para construção por todo o Império. Porém, esta não terá sido uma prática corrente em todas as instalações romanas na Península Ibérica, o que nos poderá indicar algum tipo de circulação comercial entre povoados e cidades onde são detetados, nas suas arquiteturas, materiais laterícios que não têm relação com uma produtividade local. Exemplo disto será o Castro de Romariz, onde existe registo de *tegulae* e *imbrex* na área da *Domus* Romana e onde, possivelmente, um considerável número de casas poderá ter adotado esta solução arquitetónica (Centeno, 2011). Porém, nada parece indicar que este povoado fosse produtor deste tipo de material, apontando, por conseguinte, para uma importação.

As medidas e espessuras das telhas, quer do *imbrex* quer da tégula, variam de sítio para sítio mas apresentam-se, no geral, com razoável proximidade. Assim sendo, é possível indicar medidas genéricas: a tégula apresenta-se com valores de medida aproximadamente de 55 centímetros de comprimento por 38 centímetros de largura, sendo que as mesmas poderão apresentar uma margem de 1 a 15 centímetros consoante o sítio e a técnica de produção. O *imbrex* geralmente apresenta-se com valores próximos da tégula quanto à sua extensão (para efeitos de encaixe na vertical). Já a largura deste material dependerá da

largura das telhas que irá cobrir, sendo o seu valor máximo a metade da mesma (aplicando-se igualmente a *imbrex* com formato trapezoidal). Também segundo Brodrigg (1987), é raro encontrar telhas romanas cuja espessura seja inferior a 2 centímetros. Para Rook (1979), o ângulo escolhido para os telhados era tal que as telhas eram estáveis mesmo sem um tipo de fixação.

As casas circulares autóctones do tipo choça (Figura I) foram elaboradas separadamente das restantes infraestruturas, no programa Autodesk 3D MaxStudio. Os detalhes gerais destas foram elaborados segundo o estudo de Oliveira, Galhano & Pereira (1988). De acordo com o mesmo, apesar de hoje as paredes das casas castrejas apresentarem-se com menos de 1 metro de altura, existem sempre evidências arqueológicas de que estas seriam mais altas. Para o autor, as casas feitas em xisto teriam paredes que ultrapassavam os 2 metros de altura e as feitas em granito raramente excediam esse valor. Toda a área escavada do Castro de Romariz mostra-se constituída por infraestruturas em granito (Centeno, 2011), recurso natural que seria então o mais abundante na zona. Desta forma, a altura atribuída generalizadamente às paredes das casas circulares em 3D foi de 1,90 metros, terminando mesmo ao nível das padieiras. É importante referir que as ombreiras e padieiras, assim como as portas de entrada, não foram incluídas pormenorizadamente na plataforma de jogo por uma questão de dificuldade na programação e modelação (quer nas estruturas autóctones, quer nas tipicamente romanas). Apesar de não terem sido incluídas, sabemos que estas foram utilizadas no sítio, facto comprovado pelas evidências arqueológicas que se encontram bem detalhadas na obra “O Castro de Romariz” de Centeno (2011).



(Figura I – Casas circulares do Castro de Romariz)



(Figura J – Interior da cobertura em colmo)

A maioria dos autores defende a cobertura destas casas em materiais perecíveis e de formato cónico. Esta estaria presa sobre a parede e, pela dubiedade da utilização de esteios centrais no Castro de Romariz, foi assumida a utilização generalizada para estes modelos 3D de espeques que serviriam de apoio à cobertura vegetal. Dessa forma também seriam evitadas pressões laterais que pusessem em causa a sua segurança (Oliveira, Galhano & Pereira, 1988). A altura atribuída a estas coberturas das choças na reconstrução tridimensional foi de 2,50 metros, solução esta que se parece adequar às melhores condições de ambiente interno (especialmente para o escape do fumo das lareiras) e ao mesmo tempo sem que interferisse na estabilidade das mesmas (Figura J). Ainda hoje é possível observar este estilo de cobertura que é utilizada em diversos locais, tais como em povoações tribais na Malásia (Benjamin, G. & Chou, C. 2002) e outras regiões no mundo.

O revestimento em cofragem foi definido pela aplicação de seis espeques principais que cumprem o devido apoio vertical da cobertura. Cada espeque é fixo a um apoio que se encontra embutido na própria construção de pedra, proporcionando, desta forma, a firmeza necessária. As forças vetoriais de toda a cofragem da cobertura cónica são, por fim, equilibradas por doze estacas dobradas em posição horizontal. Desta forma, por cada espaçamento entre espeques, as estacas exercem forças contrárias entre si, mantendo a estabilidade e segurança total da cobertura.

CAP. IV – RESULTADOS

Castro de Romariz na plataforma de jogo Torque3D

Modelo de Estudo *Foveal* do Castro de Romariz

A visita virtual em contexto museológico

8) Castro de Romariz na plataforma de jogo Torque3D

Para a divulgação de sítios arqueológicos, hoje são usados com uma crescente frequência os modelos virtuais. Desta forma, estas maquetas digitais virtuais tendem a servir os arqueólogos como ferramentas auxiliares na sua investigação. Hoje existem vários modelos tridimensionais de sítios arqueológicos romanos, como, por exemplo, a recriação profissional da cidade de Conimbriga em formato de vídeo¹. Porém, a utilização de uma plataforma de jogo vem aumentar a capacidade de análise e compreensão durante o processo de montagem e desmontagem de estruturas arquitetónicas. O Castro de Romariz foi o sítio arqueológico pioneiro a servir uma nova metodologia virtual que possibilita o olhar para o passado em primeira-pessoa, a partir da tecnologia fornecida pelo Torque3D.

Se já era possível visualizar um sítio arqueológico em 3D utilizando a simulação de voo livre, como é o caso das ruínas do povoado medieval do Sabugal Velho², a plataforma de jogo utilizada nesta investigação oferece a possibilidade do observador ter movimentos próprios dentro do sítio, indo por onde quiser, para onde quiser e ver o que quer em primeira pessoa. Isto é, torna-se possível, tanto para o público como para um estudioso, entrar em contacto com o sítio arqueológico Castro de Romariz numa dimensão virtual. Importa reter que, do inglês *First-Person Shooter*, este tipo de jogo tem um estilo específico pelo qual o jogador observa pelo ponto de vista do protagonista ou determinado modelo nesse mesmo jogo. Desta forma, pode-se dizer que o jogador e a personagem do jogo são o mesmo observador naquela realidade.

Poder-se-á afirmar que este projeto concretiza-se com uma realidade virtual, oferecendo ao utilizador (investigador ou não) um regresso ao passado. O objetivo é recriar ao máximo uma realidade estudada pela arqueologia, permitindo ao utilizador experimentar interações que o façam compreender a história como sendo muito próxima do universo real que conhecemos. Se o processo de reconstrução ajuda o arqueólogo a entender a forma da arquitetura e urbanismo num processo de montagem e desmontagem, a utilização de uma plataforma de jogo apresenta-se ainda mais como uma ferramenta de estudo e investigação, assim como uma forma de entretenimento e aprendizagem. Este capítulo apresenta uma proposta de investigação que foi aplicada no Castro de Romariz (Figura K) e a potencialidade desta plataforma de jogo ser utilizada como forma de exposição museológica para ser utilizada pelo público em geral.

¹ Disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=qEt-imnHJJ4>

² Disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=ewzxa5xOIs>



(Figura K – Reconstrução do Castro de Romariz)

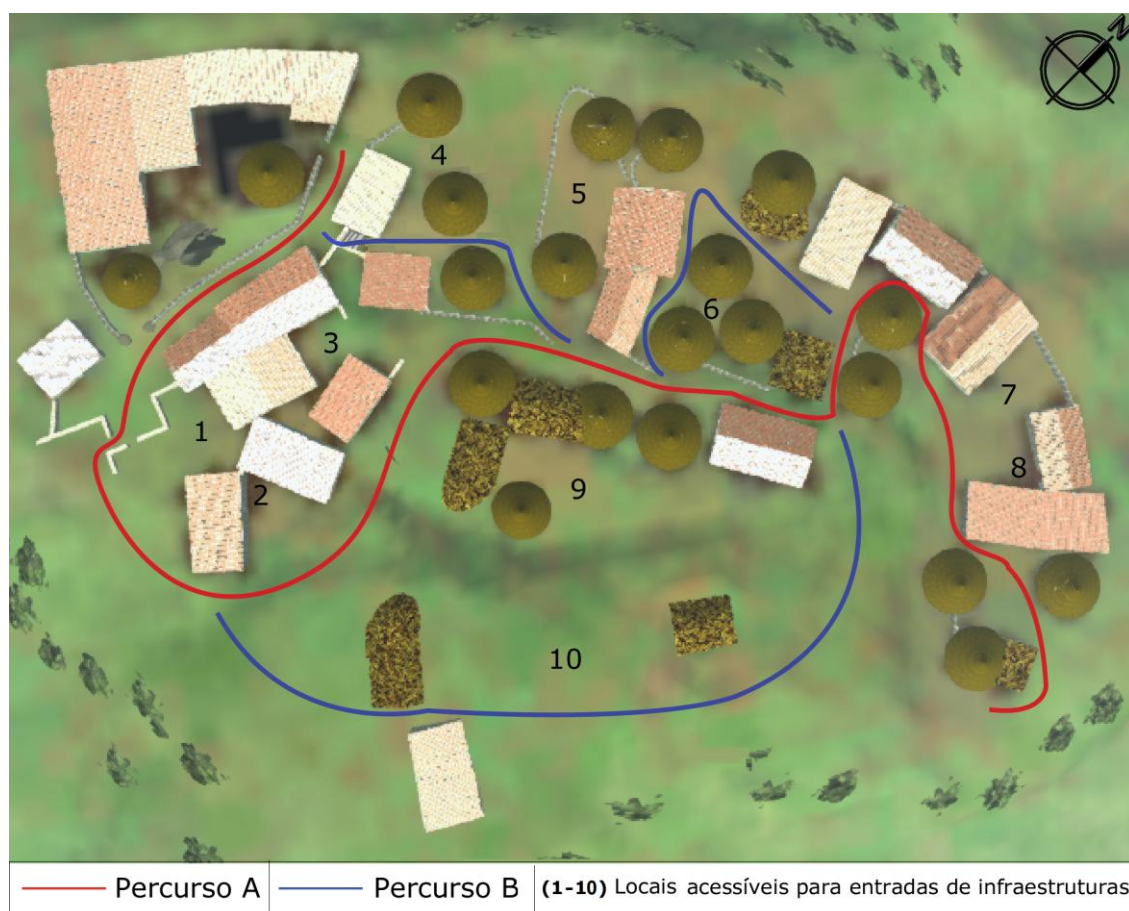
8.1) Modelo de Estudo *Foveal* do Castro de Romariz

Com nome derivado da palavra «Fóvea», região central da retina do olho humano onde se forma a acuidade visual para esta ser transmitida ao cérebro, este novo estudo tem a capacidade de revelar detalhes que de outra forma seriam impossíveis de alcançar, oferecendo mesmo uma aproximação a um significado social subjacente à formação do espaço urbanístico de um povoado castrejo e, no presente caso, romanizado. Uma vez definidas as estruturas arquitetónicas e delineados os espaços a que estas dão lugar na plataforma de jogo Torque3D, o Modelo de Estudo *Foveal* poderá ser aplicado. Como arqueólogos, um retorno a um passado, ainda que virtual, ajudar-nos-ia a desvendar o funcionamento de uma sociedade e perceber o 'porquê' daquele urbanismo, daquela arquitetura. A verdade é que este projeto de reconstrução 3D permitiu refletir precisamente isso. Segundo Foucault (2002), o “*a priori* histórico” encontra-se em cada época. Ou seja, as mutações nelas verificadas estabelecem as transformações do conhecimento ou dos saberes de cada solo epistemológico. Num dado momento histórico pensa-se de uma determinada maneira, conforma-se o comportamento através de determinadas matrizes normativas e tudo isso influencia a vida do Homem. Assim, não podemos perceber as formas de pensar sem termos em conta as normas, as matrizes de normatividade, tal como a vida das pessoas num dado momento histórico. A aplicação das seguintes metodologias do Modelo de Estudo *Foveal* ajudam-nos, arqueólogos, a interpretar a lógica social que preside o ordenamento espacial do Castro de Romariz. Com a capacidade de visualização e interação do sítio à semelhança de como seria no passado (Tabela 1 em anexo), é possível detetar similaridades e diferenças da época aqui estudada com as restantes da humanidade, no mesmo âmbito do que Binford (1962) designa de ‘expor’ e ‘explicar’.

A primeira metodologia deste Modelo de Estudo é a Análise de Circulação. A partir desta, é possível identificar movimentos entre as construções, reconhecendo espaços preeminentes num enquadramento do percurso total. Por consequente, é possível determinar a presença ou ausência de um ou mais eixos principais pelos quais ramificam outros percursos pelas várias zonas do Castro de Romariz. A segunda metodologia é a Análise de Isolamento que qualifica as profundidades e permeabilidades dos espaços, assim como a facilidade de acesso que calculará o grau de dependência entre estes. A terceira e última metodologia é a Análise de Visibilidade. Esta permite definir e quantificar o grau de privacidade dos espaços de cada construção, assim como o nível de capacidade de visualização da paisagem envolvente para além do povoado. Numa escala de 1 a 3, o

grau de privacidade dos espaços é definido pela observação a 1 metro de distância das entradas de cada estrutura para fora. Desta forma é identificado o tipo de espaço que é observado por um indivíduo numa determinada estrutura e, se for o caso, de que forma poderá ser recíproca essa observação. Todo e qualquer solo epistemológico sofre mutações e transformações ao longo dos tempos e, desta forma, torna-se dificilmente alcançável. Com a aplicação destas análises pretendemos encontrar aqueles 'sinais' de uma Episteme. Ou seja, a realidade num determinado momento, um conhecimento metódico, social, coletivo e empírico (Esquema 1 em anexo).

Para iniciar o estudo pela Análise de Circulação é primeiramente necessário distinguir alguns conceitos principais que definem as bases para esta metodologia de estudo: o local, o espaço, o caminhante e o percurso. Malpas (1999, *cit. in* Ingold, 2011) teoriza sobre o ato de sair de seu quarto para o seu restante apartamento, do seu apartamento para o seu edifício, e do seu edifício para o seu bairro e cidade onde vive. Para o autor, cada passo que dá, não se trata de um movimento percursor contínuo, mas antes em elevação, de nível para nível, do mais pequeno e exclusivo local para aqueles maiores e inclusivos. Quanto mais se eleva, mais deslocado o autor se sente do sentimento de pertença, substituindo esse sentimento por outro de deslocamento psicológico em que o sentido de espaço se torna abstrato. Ingold (2011) refuta esta teoria, explicando que a vida não é seguida dentro dos locais, mas antes por entre esses mesmos, à sua volta, de e para outros quaisquer. Para exemplificar a sua ideia, o autor desenha um círculo que representa o caminho. O que está dentro do círculo representa o local e o que está fora desse círculo representa o espaço. Desta forma, à medida que desenhamos um círculo, estamos a representar um caminhante, cuja jornada se dá por um percurso e não por um local. Ainda seguindo a ideia do autor, o risco que é feito à medida que o caminhante efetua o seu percurso, simbolizará o «rasto» do seu movimento. Concluindo, a interação de múltiplos caminhantes deixará um conjunto de «rastos» que se vão entrelaçando e criando a representação de um nó (Ingold, 2011). À medida que os caminhantes se dispersam, a representação aumentará de tamanho, dando origem a uma «malha» que representará o movimento de uma sociedade humana pelo espaço e entre os múltiplos locais de interação (*idem*). A Análise de Circulação efetuada no Castro de Romariz expôs os principais percursos definidos pelo terreno e pelo agrupamento de infraestruturas (Figura L).

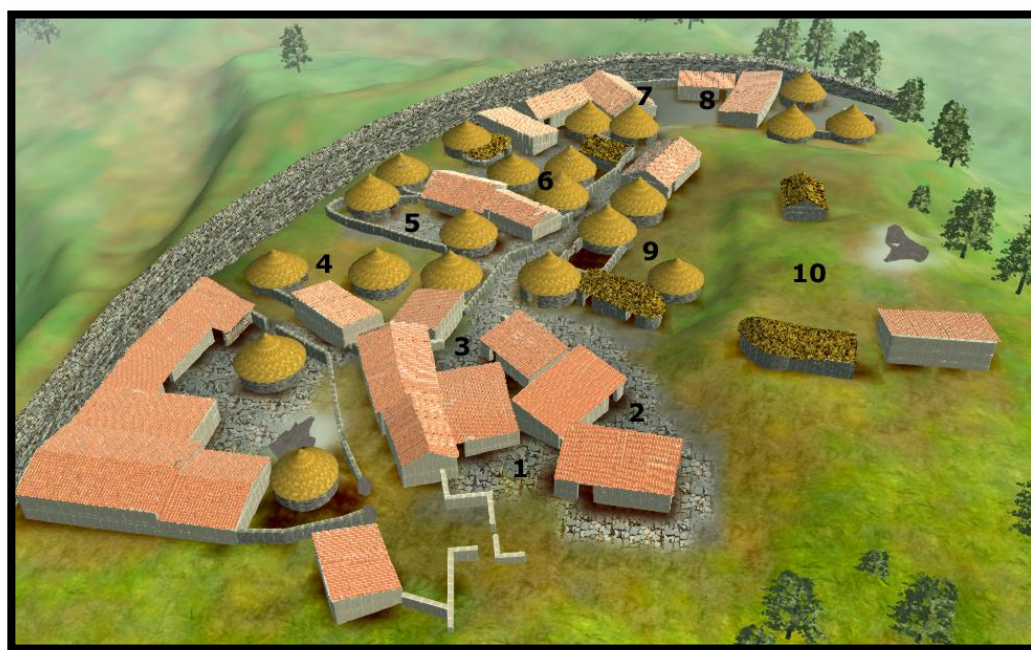


(Figura L – Percursos e locais do Castro de Romariz)

Com o sítio totalmente reconstruído e como caminhante daquela realidade, coloquei-me a iniciar o meu percurso a partir da entrada a nordeste da *Domus*. Como o Castro de Romariz não possui um eixo principal para que eu possa percorrer e que tenha acesso direto a todas as áreas com as diferentes infraestruturas, tive de optar por dois percursos diferentes. Primeiramente, optei por aquele que designei de Percurso A (representado a vermelho). Se o meu objetivo seria passar pela maioria das estruturas, cerca de 1/4 da totalidade deste percurso segue pelo arruamento que terá sido melhor definido e pavimentado durante a presença romana. Desta forma pude contornar, a início, o congregado de estruturas tipicamente romanas onde poderia também optar por aceder aos seus locais de entrada (1, 2, 3). O Percurso A segue ainda em direção ao extremo sudeste do castro, pela única passagem acessível para um caminhante, intercetando as estruturas *xi*, *viii* e *vi* (Figura A, página 37). É possível ainda, ao longo deste percurso, alcançar os locais de acesso às infraestruturas marcadas a 9 (contornando a estrutura *xvii* a E), assim como os locais marcados a 7 e 8.

Se o Percurso A se estende ao longo do Castro de Romariz de uma forma mais extensiva, o Percurso B apresenta-se como variável do primeiro, a ser realizado em função das minhas intenções em alcançar determinados outros locais (4, 5, 6, 10). Desta forma, o percurso marcado a azul pode ser realizado continuamente. Porém, na imagem este apresenta-se cortado pelo Percurso A, uma vez que esses segmentos a vermelho traduzem-se nos mesmos a serem percorridos para lhe dar continuidade. Não obstante, poderá igualmente servir cada linha azul de opção à medida que é feito o Percurso A. Assumindo uma importância de todas as infraestruturas ao funcionamento da sociedade que utilizava todo o espaço do Castro de Romariz, estas linhas azuis demonstram-se ser aquelas que mais respondiam às suas necessidades. Por exemplo, se eu estivesse no local 8 e tivesse como objetivo alcançar a *Domus* com mais brevidade, seguiria o Percurso A e virava a oeste na quarta saída, contornando a estrutura xxix e intercetando entre as estruturas xxvii e xxviii para encontrar as escadas de acesso que aí se encontram.

Como foi mencionado, a Análise de Isolamento tem como objetivo qualificar as profundidades e permeabilidades dos locais sinalizados (Figura M).



(Figura M - Locais do Castro de Romariz)

Desta forma, foi possível determinar a facilidade de acessos e, consequentemente, o grau de dependência entre eles. Sem dúvida alguma, o local da *Domus* Romana é o mais reservado de acesso e independente em relação aos outros locais, uma vez que não partilha

a sua área com mais nenhuma outra infraestrutura que esteja além muros. O acesso à *Domus* pode ser feito por duas vias, uma vez que esta possui duas entradas. Porém, a sua arquitetura sugere que aceder ao seu interior poderia ser mais limitado ou condicionante pelo próprio motivo de ser um recinto murado. Efetuando o percurso na plataforma de jogo Torque3D, torna-se evidente o facto dos locais 10, 7 e 8 se encontrarem numa posição “periférica” face à concentração das restantes infraestruturas do povoado. Desta forma, a profundidade do acesso torna-se impermeável, uma vez que o único motivo que levará o caminhante a alcançar esses locais é por serem ou de habitação ou de outro tipo de funcionalidade que se desconheça hoje, e o que torna exclusivo esse percurso a efetuar. O mesmo acontece aos locais 5 e 4 que, para além de haver um propósito exclusivo de acesso, não será tão frequentemente alcançável. Porém, para estes dois casos, difere o facto de estarem incluídos na área dos possíveis percursos mais efetuados. O local 5 tem um acesso fechado, uma vez que este apresenta um muro do lado oeste entre as estruturas circulares *xxiv* e *xxv*. Desta forma, a única entrada encontra-se a sudeste, entre as estruturas *xx* e *xxv*. Os locais 1, 2 e 3 encontram-se, de certa forma, isolados. De facto, a única justificação para aceder a estes locais aparenta ser exclusivamente a pretensão em alcançar as entradas das infraestruturas aí presentes, uma vez que estes não correspondem a nenhum percurso pelo qual se intercete. O nível de permeabilidade e de facilidade de acesso ao local 1 poderão vir a ser reformulados após uma eventual continuação das escavações na estrutura *xliv* e na área envolvente. Já o local 2 encontra-se próximo da linha do Percurso A, o que torna o seu acesso mais exposto. Para concluir, a estrutura *xxxii* é a única presente no local 9, que é circundado de N a O pelas estruturas *xv*, *xvii*, *xviii* e *xxxi*, e de S a SE pela elevação acentuada do terreno. Como já foi mencionado anteriormente, para aceder a este local é necessário contornar a estrutura *xvii* a E. Esta área, de média profundidade, poderá ter tido alguma valência para as infraestruturas que a circundam, ou seria exclusiva da casa circular *xxxii*. Por fim, o local 6 apresenta-se com média permeabilidade e é delimitado por três estruturas autóctones de próximo alcance. Esta pequena área tem à sua disposição duas entradas, correspondentes às estruturas *xiv* e *xix*, o que indica que poderá ter sido maioritariamente usada como zona exclusiva de acesso às mesmas. Independentemente disso, seria igualmente possível ser um local usado para atravessar desde a área da estrutura *xx* à área entre as estruturas *ix* e *xiii*, evitando, assim, o contorno da choça *xxi*.

Aplicando a última metodologia do Modelo de Estudo *Foveal*, a Análise de Visibilidade (Figura N), foi possível quantificar o grau de privacidade de cada estrutura do Castro de Romariz. Desta forma, foi medido numa escala de nível 1 (pouca privacidade) a 3 (muita privacidade) e foi ainda descrito o que é visível a partir das entradas das infraestruturas estudadas (Tabelas 1 & 2, página 67/68). No total de 48 estruturas – tendo em conta que foi removida a estrutura *vii* e ainda não foi definida a área escavada da estrutura *xlii* – foram contabilizadas vinte e três estruturas com pouca privacidade, onze com média privacidade e catorze com muita privacidade (Gráfico 1 em anexo). Na contemporaneidade, o conceito de privacidade tem um significado que aponta para a habilidade da pessoa em controlar a forma como expõe as suas ações, definindo, por ela própria, o que partilha ou não com a restante sociedade. Com os dados adquiridos pela Análise de Visibilidade, é possível apreender que para a realidade vivida no Castro de Romariz, tal conceito seria inexistente. De facto, a maioria das construções revela um nível reduzido ou médio de privacidade, sugerindo padrões sociais de exposição inexistentes hoje. Também pelo recurso da plataforma de jogo, foi possível apontar o que seria realmente visível a partir de cada estrutura. Por exemplo, dezasseis destas estruturas, a partir das suas entradas, tinham um ângulo de visibilidade coincidente com entradas de outras estruturas. Também é possível, apenas a partir de três estruturas (*xvi*, *xxxiii* e *xxxiv*), visualizar a paisagem envolvente ao Castro de Romariz. As restantes têm visibilidade com maior destaque para paredes de outras estruturas ou com as suas entradas viradas aos diferentes percursos do povoado.



(Figura N – Análise de Visibilidade)

Estrutura	Grau de Privacidade	Visibilidade com maior destaque
<i>i</i>	1	Traseira da estrutura <i>iv</i>
<i>ii</i>	2	Entrada da estrutura <i>iii</i>
<i>iii</i>	1	Entrada da estrutura <i>i</i>
<i>iv</i>	1	Entrada da estrutura <i>v</i>
<i>v</i>	1	Entrada da estrutura <i>iv</i>
<i>vi</i>	3	Entradas das estruturas <i>iv</i> e <i>v</i>
<i>vii</i>	-	-
<i>viii</i>	1	Percurso a sul
<i>ix</i>	1	Percurso a oeste
<i>x</i>	3	Vestíbulo
<i>xi</i>	1	Percurso a oeste
<i>xii</i>	2	Lateral da estrutura <i>xv</i>
<i>xiii</i>	1	Percurso
<i>xiv</i>	3	Traseira da estrutura <i>xxi</i>
<i>xv</i>	3	Elevação do terreno
<i>xvi</i>	3	Paisagem envolvente
<i>xvii</i>	2	Traseira da estrutura <i>xix</i>
<i>xviii</i>	2	Lateral da estrutura <i>xx</i>
<i>xix</i>	1	Lateral da estrutura <i>xxi</i>
<i>xx</i>	2	Entrada da estrutura <i>xix</i>
<i>xxi</i>	1	Entrada da estrutura <i>xxiii</i>
<i>xxii</i>	2	Entrada da estrutura <i>xxi</i>
<i>xxiii</i>	1	Lateral da estrutura <i>xxii</i>
<i>xxiv</i>	1	Entrada da estrutura <i>xxv</i>
<i>xxv</i>	1	Entrada da estrutura <i>xxiv</i>

(Tabela 1 – Resultados da Análise de Visibilidade das estruturas *i* a *xxv*)

Estrutura	Grau de Privacidade	Visibilidade com maior destaque
<i>xxvi</i>	1	Entrada da estrutura <i>I</i>
<i>xxvii</i>	1	Entrada da estrutura <i>xxix</i>
<i>xxviii</i>	2	Muralha
<i>xxix</i>	1	Entrada da estrutura <i>xxvii</i>
<i>xxx</i>	2	Muro da estrutura <i>xxxvii</i>
<i>xxxi</i>	2	Traseira da estrutura <i>xxxvii</i>
<i>xxxii</i>	3	Traseira da estrutura <i>xviii</i>
<i>xxxiii</i>	3	Paisagem envolvente
<i>xxxiv</i>	3	Paisagem envolvente
<i>xxxv</i>	3	Terreno a sudeste
<i>xxxvi</i>	2	Percurso
<i>xxxvii</i>	1	Entrada da estrutura <i>xxxviii</i>
<i>xxxviii</i>	1	Entrada da estrutura <i>xxxvii</i>
<i>xxxix</i>	1	Muro da estrutura <i>xxxviii</i>
<i>xl</i>	1	Parede da estrutura <i>xli</i>
<i>xli</i>	1	Lateral da estrutura <i>xxxvi</i>
<i>xl ii</i>	-	-
<i>xl iii</i>	2	Percurso
<i>xl iv</i>	1	Percurso e <i>Domus</i>
<i>xl v</i>	3	<i>Domus</i>
<i>xl vi</i>	3	<i>Domus</i>
<i>xl vii</i>	3	<i>Domus</i>
<i>xl viii</i>	3	<i>Domus</i>
<i>xl ix</i>	3	<i>Domus</i>
<i>I</i>	1	Entrada da estrutura <i>xxvi</i>

9) A visita virtual em contexto museológico

Discussões contemporâneas acerca do impacto da multimédia e das tecnologias nos museus tendem a assumir diferenças radicais entre o mundo virtual e o mundo material, uma diferença que é concebida por uma série de oposições (Witcomb, 2007). De uma forma geral, a introdução de itens de multimédia é vista como uma ameaça ao conceito tradicional de cultura e às práticas museológicas estabelecidas, ou, por outro lado, é vista como uma oportunidade para o museu se reinventar e assegurar a sua sobrevivência no século XXI (*idem*). Aqueles que defendem que a tecnologia nos museus é uma ameaça, geralmente apontam que a habilidade de distinguir entre o real e a cópia será reduzida, que será inevitável a morte do objeto material e a redução do conhecimento para a imposição da informação (Witcomb, 2007). Os teóricos que defendem a tecnologia apontam para uma redução da autoridade institucional que apoiará um aumento da cultura popular, o reconhecimento de múltiplos significados e a extensão da esfera dos *media* para o espaço museológico. Isto significaria que o alcance da cultura iria crescer e expandir-se significativamente, adaptando-se às novas gerações e, ao contrário do que apontam os críticos, manteria o mundo material bem presente e alcançável pelas massas (*idem*).

Segundo Geary (2006), existem tecnologias acessíveis que podem ser utilizadas na reconstrução de possíveis aparências originais de artefactos (móveis ou imóveis), para obter visualizações 3D em *realistic full-colour* no campo da conservação ou do património cultural. Para Bahn (1997), o objetivo último da arqueologia deve ser a comunicação dos seus achados ao público. Isto é igualmente salientado por Renfrew & Bahn (2008), quando referem que os arqueólogos têm o dever, tanto para os colegas como para o público em geral, de explicar o que estão a fazer e porquê. Fundamentalmente, isto significa publicar e disseminar descobertas para que os resultados sejam disponíveis aos outros membros académicos e, simultaneamente, que sejam apreciados e compreendidos pelo grande público. A reconstrução de monumentos e outros sítios arqueológicos obedece a este paradigma de que os visitantes deveriam desenvolver capacidades científicas através de atividades experimentais interativas (Semedo, 2005).

A questão que se coloca é, de que forma é que estas abordagens científicas criam impacto num contexto de musealização. Segundo Bahn (1997), o objetivo último da arqueologia deve ser a comunicação dos seus achados ao público. Nas últimas décadas, os arqueólogos tomaram consciência pela discussão teórica de que, através da sua escolha de artefactos, temas e abordagens, estão constantemente a projetar uma imagem que reflete os

seus próprios preconceitos e crenças. E na verdade, todos os múltiplos fatores que aí se incluem dão cor à sua versão do passado. Através da ideia de que um visitante é um indivíduo que procura impor sentidos e significados ao material exposto num museu, o desenvolvimento de um projeto de modelação 3D e a sua aplicação numa plataforma de jogo vem responder inevitavelmente a esta questão. Isto é, ao ajudar o público a entender algumas das explicações científicas pelo sentido visual de um determinado sítio, uma janela abrir-se-ia para apoiar as pessoas a compreender melhor sobre o seu mundo e, no presente contexto, sobre a sua história (MacDonald, 2002).

Segundo Bahn (1997, pp. 109), “é necessário atingir um equilíbrio delicado entre a instrução e o divertimento”, e o estudo museológico ao longo dos últimos vinte anos tem sido importante neste aspeto pela “complexidade dos assuntos envolvidos na seleção e disposição do material para o público”. Será também inevitável pensar na relação que os museus terão com a indústria do turismo para consolidar a arqueologia e daí obter lucros económicos que deveriam servir de enriquecimento desta área científica e mesmo das próprias regiões em que os museus se inserem (Leask & Fyall, 2006). De facto, o recurso a uma plataforma de jogo com um sítio arqueológico reconstruído corresponde à ideia dos museus interativos do séc. XXI. Acima de tudo, tem sido inevitável que estes utilizem as novas tecnologias para transmitir os conteúdos que apresentam de forma participativa para, assim, atrair as atenções do seu público. A história da museologia apresenta-se com a constante teorização sobre as exposições que estuda, indicando sempre o propósito de as renovar e, dessa forma, causar um impacto visual devidamente aprazível ao visitante. Da mesma forma, uma plataforma de jogo pode maximizar a experiência física e real nos museus. Isto é, a experiência retirada deste dispositivo informático enriquece o conhecimento sobre um povoado proto-histórico e romanizado por uma via lúdica através da experiência e que reduzirá a perceção quantitativa da informação. Não obstante, a sua aplicabilidade daria à museologia uma nova discussão teórica: o impacto entre o mundo real do presente e o mundo virtual do passado.

CONCLUSÕES

Inicialmente este projeto tinha como objetivo estudar os materiais de construção à medida que a reconstituição em 3D iria sendo feita. Porém, o Castro de Romariz tem uma área com cerca de 1.6 hectares e apresenta-se com um conjunto total de 49 edifícios, sendo apenas a *Domus* Romana (e alguns dos edifícios a sudeste desta) resultado de intervenções arqueológicas de foro realmente científico. No âmbito do 2º ciclo de estudos, tornar-se-ia impraticável a concretização do primeiro plano de trabalhos, uma vez que o tempo que se lhe atribui assim não o permitiria. As condições ideais para a sua aplicabilidade serão forçosamente num período de tempo mais prolongado para que a produtividade científica seja realmente profunda nesse sentido. Ainda, esse tipo de estudo requer um acompanhamento de investigação científica no campo, uma vez que um dos seus propósitos será mesmo o auxílio ao estudo das escavações arqueológicas, da interpretação do sítio que se investiga e, por fim, à publicação dos resultados.

Não obstante, esta dissertação foi adaptada ao corrente ciclo e veio provar que a reconstrução 3D de um sítio arqueológico e a sua aplicabilidade numa plataforma de jogo poderão servir a ciência arqueológica em múltiplas variantes. Para além de esta nova metodologia (que recaiu sensivelmente sobre o estudo do urbanismo e arquitetura do Castro de Romariz) ter mostrado resultados úteis para uma nova forma de análise e interpretação e para que, consequentemente possa servir a comunidade científica, também o recurso da plataforma de jogo Torque3D apresenta-se como uma nova forma de exposição museológica para o público em geral. Alinhando o entretenimento com a aprendizagem, o exemplo do Castro de Romariz em plataforma de jogo proporcionaria, irremediavelmente, um impacto positivo ao visitante desse sítio arqueológico. Esta dissertação veio ainda mostrar, de certa forma embrionária e inicial, um novo tipo de estudo denominado de Modelo de Estudo *Foveal*. Este subdivide-se em três diferentes análises: de Circulação, de Isolamento e de Visibilidade. Desta forma, foi possível determinar (com certeza acrescida) pormenores daquela sociedade passada que seriam impraticáveis de analisar a partir de uma planta, de um registo topográfico ou mesmo a partir do terreno do Castro de Romariz.

Durante a contextualização arqueológica desta dissertação, foi desenvolvida uma análise do paradigma da cultura castreja. De facto, existem diversos pensamentos teóricos sobre a formação, desenvolvimento e decaimento (com o advento da romanização) desta «civilização da pedra» no noroeste peninsular. Inevitavelmente, todos os autores analisados

encaixam as suas teorias no mesmo paradigma, resultando numa acumulação de diversificadas cronologias e explicações. Ainda assim, o confronto entre as variantes teóricas da ciência arqueológica terá iniciado, até finais da década de 90 do séc. XX, um processo de discussão e problematização. No entanto, este processo sofreu um abrandamento com a carência de investigação científica que se foi evidenciando a partir de 2003 e, cada vez mais com maior intensidade, a partir de 2007 com o advento da crise financeira nacional. Não obstante, inúmeros esforços têm sido feitos nos últimos tempos em contexto universitário para ultrapassar esta escassez da produtividade científica.

Sem dúvida alguma, as novas tecnologias estão consecutivamente e cada vez mais a dominar o futuro da nossa sociedade. Por sua vez, a ciência arqueológica demonstrou-se ser, desde a década de 70 do séc. XX, das últimas a reconhecer a importância desse fator e como poderia usufruir dele para expor o passado. Pode-se afirmar que será sempre uma mais-valia sensibilizar e preparar os estudantes universitários a reconhecerem e a usufruírem das aplicações tecnológicas que vão surgindo e que possam ser úteis na investigação científica. Durante a contextualização informática desta dissertação, concluiu-se que a informática tem apresentado (e assim continuará) a arqueologia: existe hoje um vasto conjunto de programas para apoiar a investigação de campo e de laboratório. Apesar de que são raros os programas computadorizados criados especificamente para a arqueologia e museologia, é possível moldar outros para que cumpram o propósito de servir os arqueólogos e, desta forma, mostrar que a arqueologia necessita de inovação tecnológica. Inevitavelmente, a sociedade do séc. XXI tenderá cada vez mais a dominar as novas tecnologias e isso propenderá cada vez mais a espelhar-se nas diversas áreas de especialização profissional. Desta forma, a arqueologia terá que se especializar e inovar para não se tornar ainda mais negligenciada naquilo que são as prioridades dos diversos Estados a que está submetida.

BIBLIOGRAFIA

Almeida, C. A. F. (1964). O Problema das Casas Redondas Castrejas. *LVCERNA*, IV, pp. 196 - 204. Centro de Estudos Humanísticos do Porto - Secção de Arqueologia.

Almeida, C. A. F. (1974). Cerâmica Castreja. *Revista de Guimarães*, (84), pp. 171-197. Guimarães: Casa de Sarmento, Centro de Estudos do Património.

Almeida, C. A. F. (1983). A Casa Castreja. *Arqueologia*, (8). PORTO: GEAP.

Almeida, C. A. F. (1984). A Casa Castreja. *Memórias de Historia Antigua*, (6), pp. 35 - 41. Universidade de Oviedo.

Almeida, C. A. F. (1986). Arte Castreja. *Arqueologia*, (13). pp. 161 - 172. Porto: GEAP.

Anderson, J. C. (1997). *Roman Architecture and Society*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Arceo, L. X. C. (1996). Os castros galegos: espacio e arquitectura. *Gallaecia*, (14-15), pp. 309-357. Delegación Provincial de Cultura de Pontevedra.

Bahn, P. (1997). *Arqueologia - Uma breve introdução* (A. Abranches, Trad.). Lisboa: Gradiva. (Obra original publicada 1996).

Baker, S. (2006). *Roma - Ascensão e Queda de um Império* (P. Rosado, Trad.). Alfragide: Casa das Letras.

Barroca, M. J. (1990/91). Do Castelo da Reconquista ao Castelo Românico. *PORTVGALIA*, XI-XII, pp. 89 - 136. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

Benjamin, G. & Chou, C. (2002). *Tribal Communities in the Malay World - Historical, Cultural and Social Perspectives*. Singapore: Seng Lee Press Pte Ltd.

Bianchi, C. (2006). Making Online Monuments more Accessible through Interface Design. *Applying Digital Imaging to Cultural Heritage*. Elsevier: Oxford.

Bicho, N. (2006). *Manual de Arqueologia Pré-Histórica*. Lisboa: Edições 70.

Binford, L. R (1962). Archaeology as Anthropology. *American Antiquity*, 28(2), pp. 217 - 225. Society for American Archaeology.

Blanco, A., Cancelo, C. & Esparza, Á. (2005). *Bronze final y edad del hierro en la Península Ibérica*. Ediciones Universidad de Salamanca.

Brodribb, G. (1987). *Roman Brick and Tile*. Gloucester: Alan Sutton Publishing.

Centeno, R. M. S. (1982). Primeira campanha de escavações arqueológicas no Crasto de Romariz - 1980. *Humanidades*, (1), pp. 63 - 69. Porto: Associação de Estudantes da U.P.

Centeno, R. M. S. (2011). *O Castro de Romariz*. Aveiro: C. M. de Santa Maria da Feira.

Childe, G. (1962). *L'Europe préhistorique. Les premières sociétés européennes*. Paris: Payot.

Colmenero, A. R. (1979). *Augusto e Hispania - Conquista y Organización del Norte Peninsular*. Bilbao: Universidad de Deusto.

Cowen, D. J. (1988). GIS Versus CAD Versus DBMS: What Are the Differences?. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 54(11), pp. 1551 - 1555. Columbia: University of South Carolina.

Crespi, F. (1997). *Manual de Sociologia da Cultura* (Teresa Cardoso. trad.). Lisboa: Editorial Estampa. (Obra original publicada 1996).

Dias, A. J. (1946). Las Construcciones Circulares del Noroeste de la Península Ibérica y las Citánias. *CEG*, VI, pp. 173 - 194. Madrid.

Dueker, K. J. (1979). Land resource information systems: a review of fifteen years experience. *Geo-Processing*, 1(2), pp. 105 - 128. Iowa: University of Iowa.

Dunn, S. & Woolford, K. (2012). Reconfiguring Experimental Archaeology using 3D Reconstruction. *Electronic Visualisation and the Arts*, pp. 172 - 178. London: Computer Arts Society and BCS.

Fernández-Posse & Sánchez-Palencia (1998). *Las comunidades campesinas en la cultura castreña*. Trabajos de Prehistoria: Madrid.

Foucault, M. (2002). *The Archaeology of Knowledge* (2ªed). London: Routledge.

García, A. & Bellido (1986). *España y los españoles hace dos mil años según la "Geografía" de Strábon*. Madrid: Espasa-Calpe.

Geary, A. (2006). 3D Virtual Restoration of Polychrome Sculpture. *Applying Digital Imaging to Cultural Heritage*. Oxford: Elsevier.

Grimal, P. (2003). *As Cidades Romanas* (A. Rodrigues, trad.). Lisboa: Edições 70.

Hart-Davis, A. (2007). *Grande Enciclopédia da História* (Sofia Gomes, trad.) Porto: Civilização.

Hodder, I. & Hutson, S. (2003). *Reading the past - Current approaches to interpretation in archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Ingold, T. (2011). *Being Alive - Essays on Movement, Knowledge and Description*. Oxfordshire: Routledge.

Jorge, S. O. (1994). *Domesticar a Terra - As Primeiras Comunidades Agrárias em Território Português*. Lisboa: Grávida.

Jorge, S. O. (1997). O bronze final no norte de Portugal: uma história em discussão. *O I milénio a.C. no Noroeste peninsular: a fachada atlântica e o interior*. Parque Bragança: Natural de Montesinho.

Jorge, V. O. & Jorge, S. O. (1998). *Arqueologia - Percursos e Interrogações*. ADECAP: Porto.

Jorge, V. O. & Thomas, J. (2007). Overcoming the Modern Invention of Material Culture. *Journal of Iberian Archaeology*, 9/10, pp. 11 - 23. Porto: ADECAP.

Kalay, Y. E., Kvan, T. & Affleck, J. (2008). *New Heritage - New Media and Cultural Heritage*. Abington: Routledge.

Khun, T. (1970). The Structure of Scientific Revolutions. *Foundations of the Unity of Science*, 2. Chicago: University Of Chicago Press.

Laurence, R., Cleary, S., & Sears, G. (2011). *The City in the Roman West: c. 250 BC - c. AD 250*. Cambridge: University Press.

Leask, A. & Fyall, A. (2006). *Managing world heritage sites*. Oxford: Elsevier Ltd.

Lemos, F. & Cruz, G. (2006). Muralhas e Guerreiros na Proto-História do Norte de Portugal. Proto-história e romanização - guerreiros e colonizadores. *III Congresso de Arqueologia de Trás-os-Montes, Alto Douro e Beira Interior: actas das sessões*, 3, pp. 8 - 28. Porto: ACDR de Freixo de Numão.

MacDonald, S. (2002). *Exhibitions and the Public Understanding of Science Paradox*. Berlim: Universidade de Humboldt.

Martins, M. M. (1990). *O Povoamento Proto-histórico e a Romanização da Bacia do Curso Médio do Cávado*. Braga: Universidade do Minho.

Martins, M. M. & Jorge, S. O. (1992). Substrato cultural das etnias pré-romanas do Norte de Portugal. *Paleoetnologia de la Peninsula Iberica*, (2-3), pp. 347 - 372. Madrid: Editorial Complutense.

McKay, A. G. (1975). *Houses, Villas and Palaces in the Roman World*. London: Thames and Hudson.

Morais, R. (2012). *Bracara Augusta: a opulenta*. Braga: Câmara Municipal de Braga.

Navarro, F. (2005). *História Universal*, 1. Salvat Editorial.

Oliveira, E. V., Galhano, F. & Pereira, B. (1988). *Construções Primitivas em Portugal* (2ªed.). Lisboa: Publicações Dom Quixote.

Oliveira, E. V. & Galhano, F. (1994). *Arquitectura Tradicional Portuguesa* (2ªed.). Lisboa: Publicações Dom Quixote.

Pinho, J. M. (2009). *O Iº Milénio a.C. e o estabelecimento rural romano na vertente fluvial do Ave - Dinâmicas de estabelecimento sob o ponto de vista geo-espacial*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Letras - Universidade de Lisboa, Portugal.

Popper, K. (1999). *All Life is Problem Solving*. London: Routledge.

Queiroga, F. (1992). *War and Castros: New Approaches to the Northwestern Portuguese Iron*. Dissertação de Doutoramento, Universidade de Oxford, Inglaterra.

Rabinovitz, L. & Geil, A. (2005). *Memory Bytes: History, Technology and Digital Culture*. Duke University Press.

Reilly, P. & Rahtz, S. (1992). *Archaeology and the Information Age: A Global Perspective*. London: Routledge.

Renfrew, C. & Bahn, P. (2008). *Archaeology: Theories, Methods and Practice*. London: Thames & Hudson Ltd.

Ribeiro, J. M. P. (2010). *Arquitectura Romana em Bracara Augusta - Uma Análise das Técnicas Edilícias*. Dissertação de Doutoramento, Instituto de Ciências Sociais - Universidade do Minho, Portugal.

Ridpath, I. (2006). *Astronomia* (José Raeiro, Trad.) Porto: Civilização.

Rook, T. (1979). Tiled Roofs. In Alan WcWhirr (Org.), *Roman Brick and Tile: Studies in Manufacture, Distribution and Use in the Western Empire*. Oxford: B.A.R..

Ruibal, A. G. (2003). *Arqueología del Primero Milenio en el Noroeste de la Península Ibérica*. Dissertação de Doutoramento, Universidade Complutense de Madrid, Espanha.

Santos, M. F. (1984). *A minha terra. Breves apontamentos sobre Romariz*. Porto.

Semedo, A. (2005). Que museus universitários de ciências físicas e tecnológicas?, pp. 265 - 281. *Colecções de Ciências Físicas e Tecnológicas em Museus Universitários: Homenagem a Fernando Bragança Gil*. Porto: Universidade do Porto.

Shanks, M & Tilley, C. (1992). *Re-Constructing Archaeology* (2ªed). London: Routledge.

Silva, A. C. F. (1983/4). A Cultura Castreja no Noroeste de Portugal: Habitat e Cronologias. *Portvgalia*, 4-5, pp. 121 - 130. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

Silva, A. C. F. (1986). *A Cultura Castreja no Noroeste de Portugal*. Porto: C. M. de Paços de Ferreira.

Silva, A. C. F. (1995). A Evolução do Habitat Castrejo e o Processo de Proto-Urbanização no Noroeste de Portugal durante o I Milénio a.C.. *Revista da Faculdade de Letras*, 2.^a Série, XII.

Silva, M. F. M. (1994). O povoamento proto-histórico e a romanização da bacia superior do rio couro: estudo, restauro e divulgação. *Cadernos de Arqueologia e Património*, 2. Câmara Municipal de Paredes de Coura.

Silva, M. F. M. (2008). A Evolução cronológica da cultura castrejo e os modelos interpretativos sócio-culturais: ensaio de síntese. *@rqueologia y Territorio*, (5), pp. 49 - 77.

Silva, P. M. R (2010). *Povoamento Proto-Histórico do alto Tâmega: as mudanças do I milénio a.C. e a resistência do substrato indígena*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Letras - Universidade do Porto, Portugal.

Witcomb, A. (2007). The Materiality of Virtual Technologies: A New Approach to Thinking about the Impact of Multimedia in Museums. *Theorizing Digital Culture Heritage: a critical discourse*. The MIT Press: Cambridge.

Vila, J. M. A. (2001). Arqueotectura 2: La vivienda castreña. Propuesta de reconstrucción en el castro de Elviña. *TAPA - Traballos en Arqueoloxía da Paisaxe*, (23). Santiago: LAFC.

ANEXOS

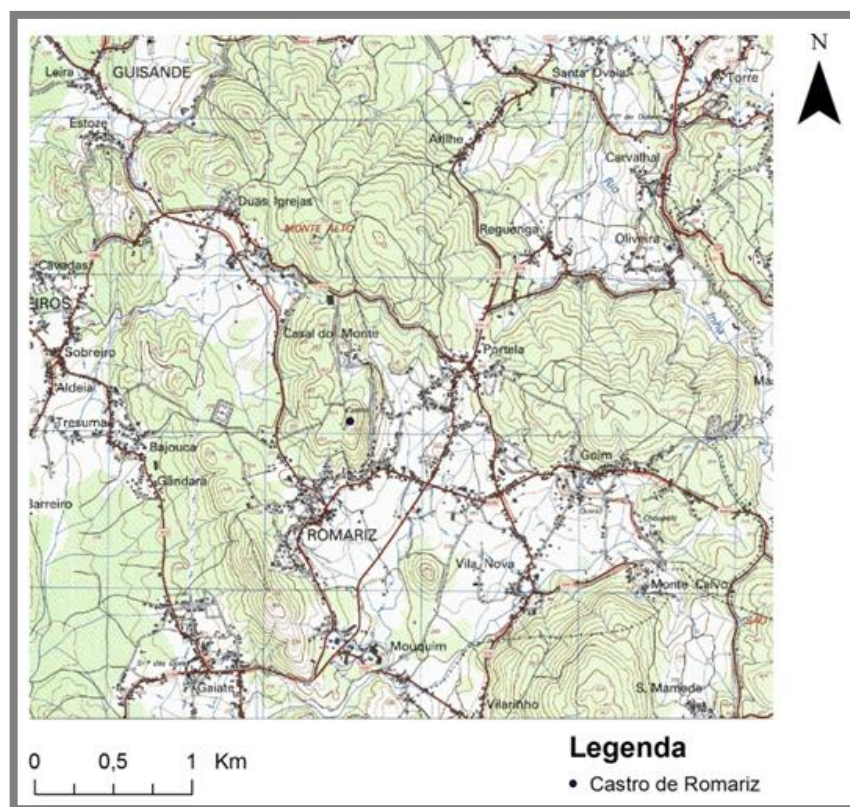


Figura 1 - Carta Militar com Enquadramento do Castro de Romariz

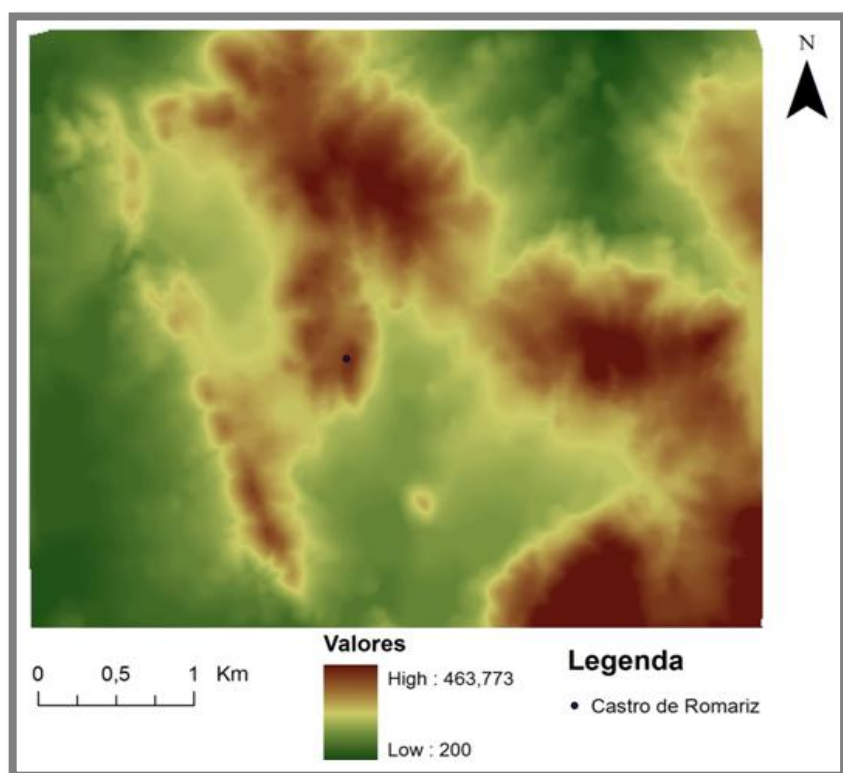


Figura 2 - Mapa Hipsométrico com Enquadramento do Castro de Romariz

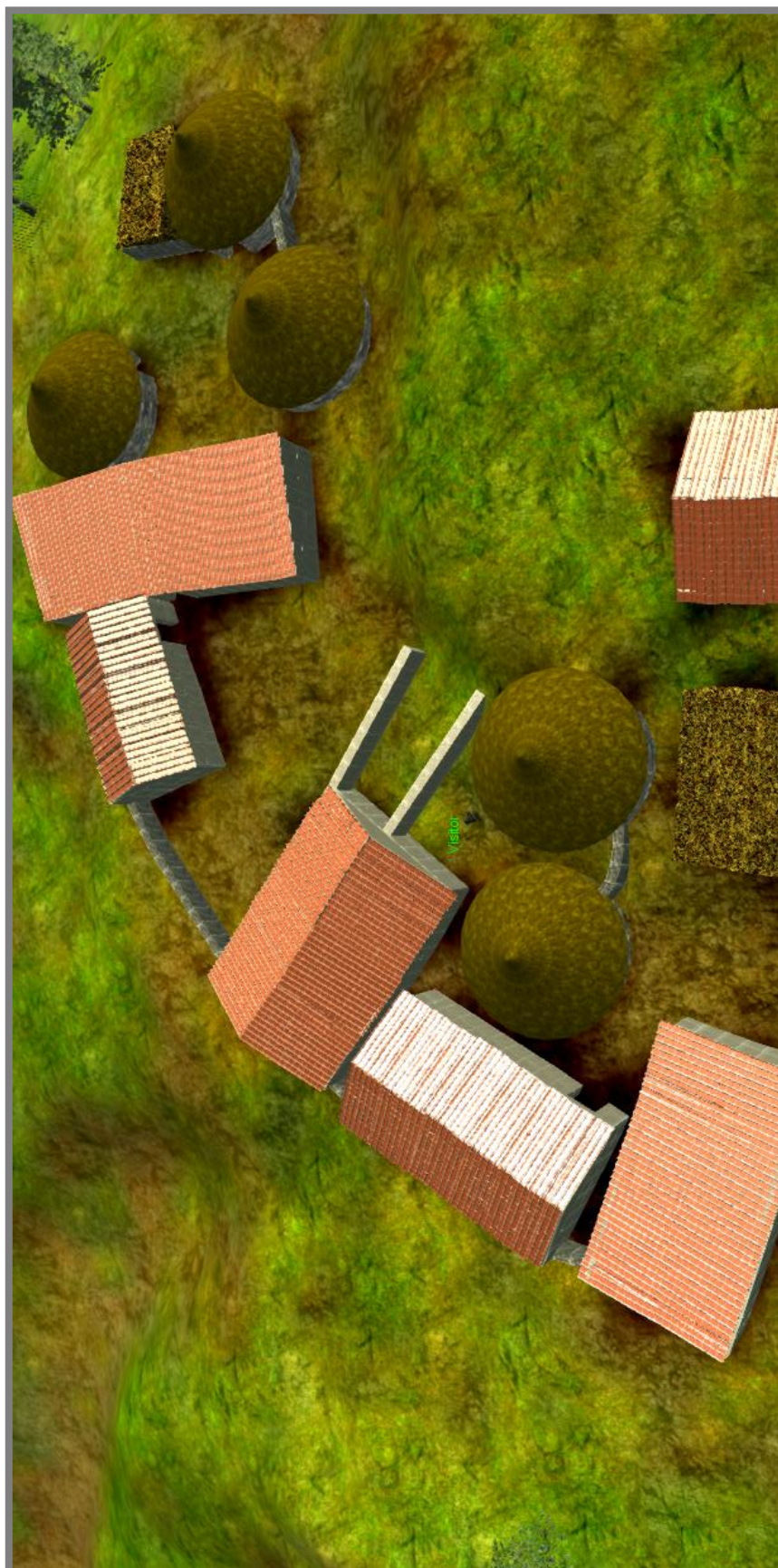


Figura 3 - Posicionamento do edifício *vii* em 3D

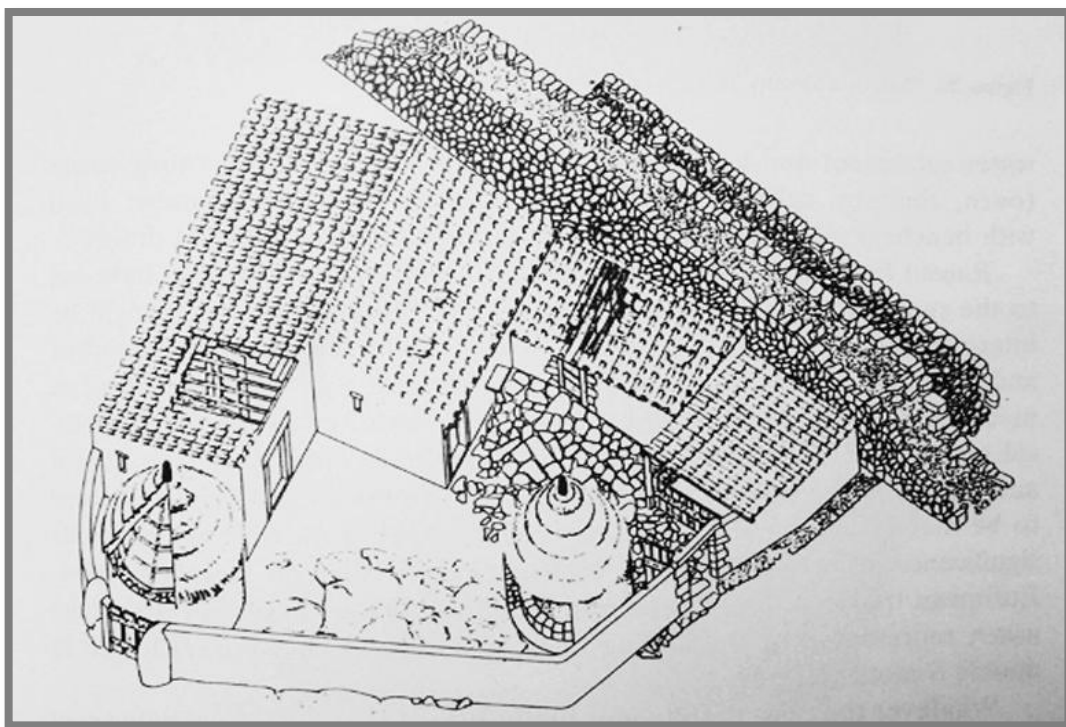


Figura 4 - Desenho axonométrico da *Domus Romana* do Castro de Romariz (1992).

Fonte: Centeno, Rui M. S.



Figura 5 - Maquete do Castro do Monte Mozinho. Obra de Manuel André. G. Gaspar (2003)



Figura 6 - Maquete da Citânia de Sanfins. Obra de Manuel André. G. Gaspar (1993/4)



Figura 7 - Maquete da Casa Romana de *El Palmeral*. Museu do Mar (Santa Pola)



Figura 8 - Reconstrução da Citânia de Sanfins. Autoria de Armando C. F. da Silva e Rui. M. S. Centeno; Obra Arquitetónica de Manuel Furtado de Mendonça (1993)

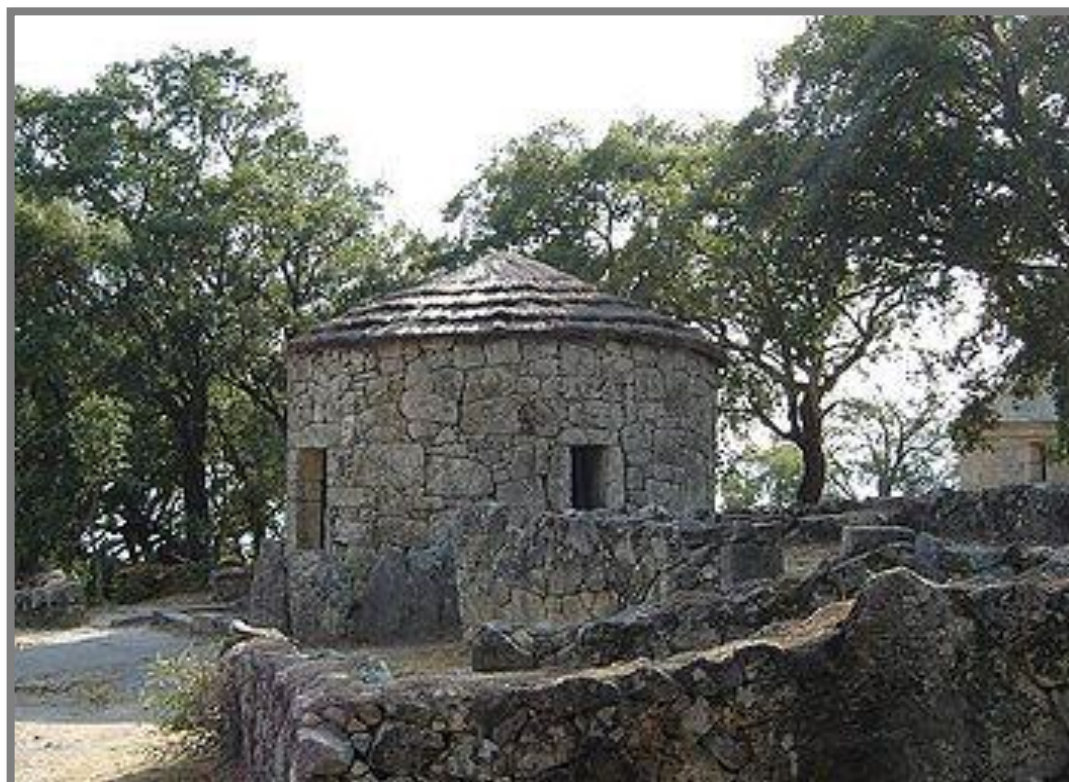


Figura 9 - Reconstrução do Citânia de Briteiros. Autoria de Martins Sarmento (finais do séc. XIX)

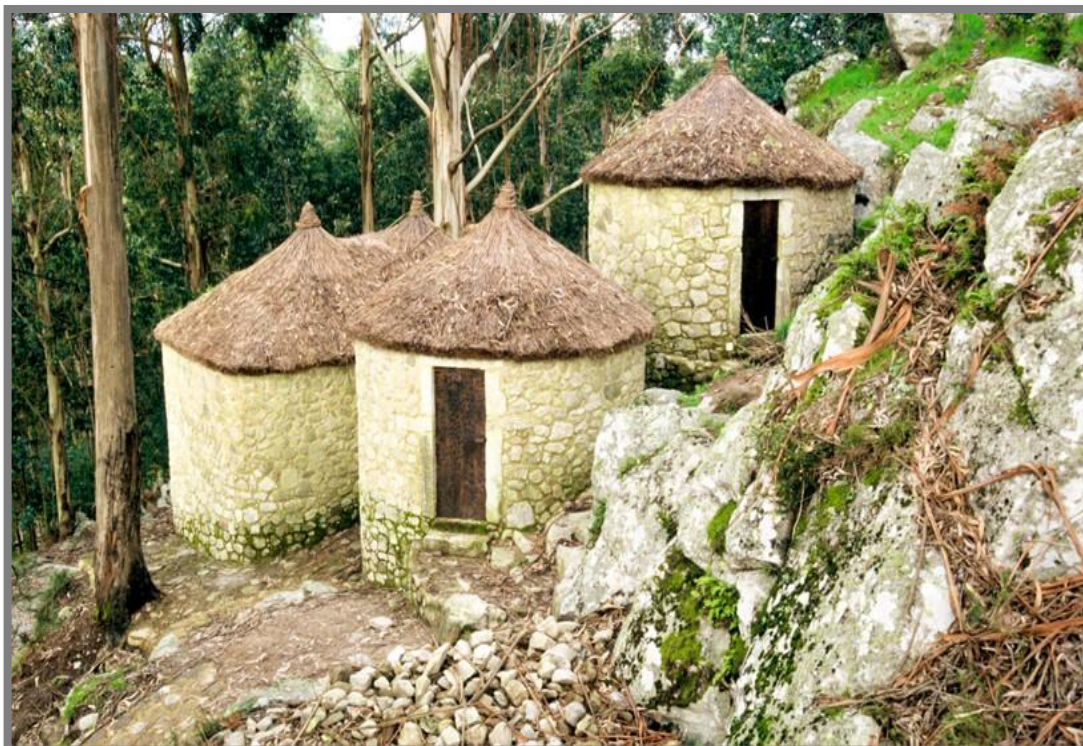


Figura 10 - Reconstrução do Castro de São Lourenço. Autoria de Carlos A. Brochado de Almeida

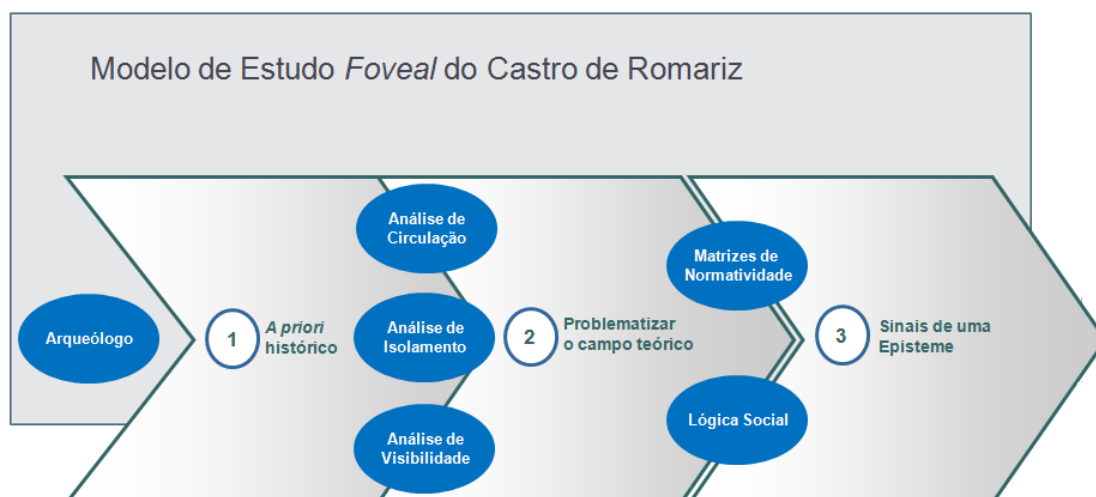


Figura 11 - Reconstrução do Castro de Balouta (Candín, León)

ANEXO II

<i>Tipo de Análise</i>	<i>Objetivos a Alcançar</i>
Circulação	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar movimentos entre as construções, reconhecendo espaços preeminentes num enquadramento do percurso total. • É possível determinar a presença ou ausência de um ou mais eixos principais pelos quais ramificam outros percursos pelos vários locais.
Isolamento	<ul style="list-style-type: none"> • Qualifica as profundidades e permeabilidades dos espaços, assim como a facilidade de acesso que calculará o grau de dependência entre estes.
Visibilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Define e quantifica o grau de privacidade dos espaços de cada construção, assim como o nível de capacidade de visualização da paisagem envolvente para além do povoado. • Numa escala de 1 a 3, o grau de privacidade dos espaços é definido pela observação a 1 metro de distância das entradas de cada estrutura para fora

Tabela 1 – Tipos de Análise do Modelo de Estudo *Foveal*



Esquema 1 – Aplicação teórica do Modelo de Estudo *Foveal*

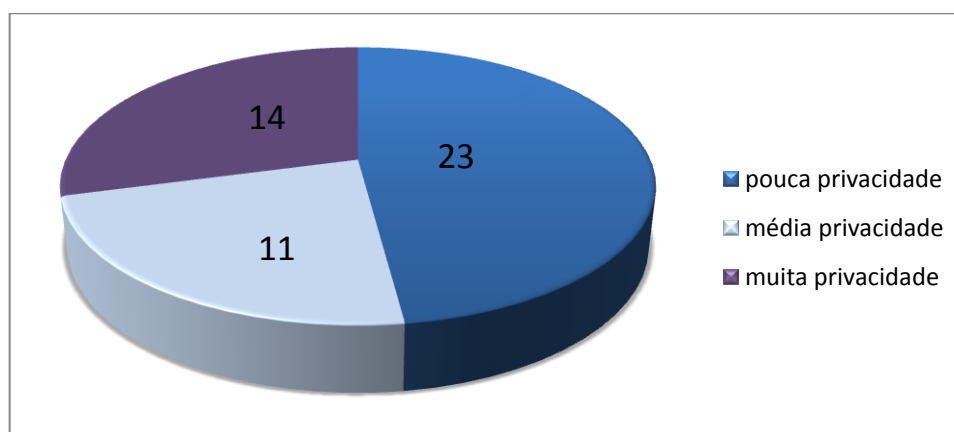


Gráfico 1 - Análise de Visibilidade: Graus de Privacidade das Estruturas



Figura 12 – Representação do Castro de Romariz em 3D na atualidade



Figura 13 – Representação do Castro de Romariz em 3D no passado



Figura 14 – Possível extensão total do Castro de Romariz



Figura 15 – Reconstrução da *Domus* Romana do Castro de Romariz



Figura 16 – Interior da infraestrutura *xlix* da *Domus Romana*



Figura 17 – Castro de Romariz em 3D (1)



Figura 18 – Castro de Romariz em 3D (2)

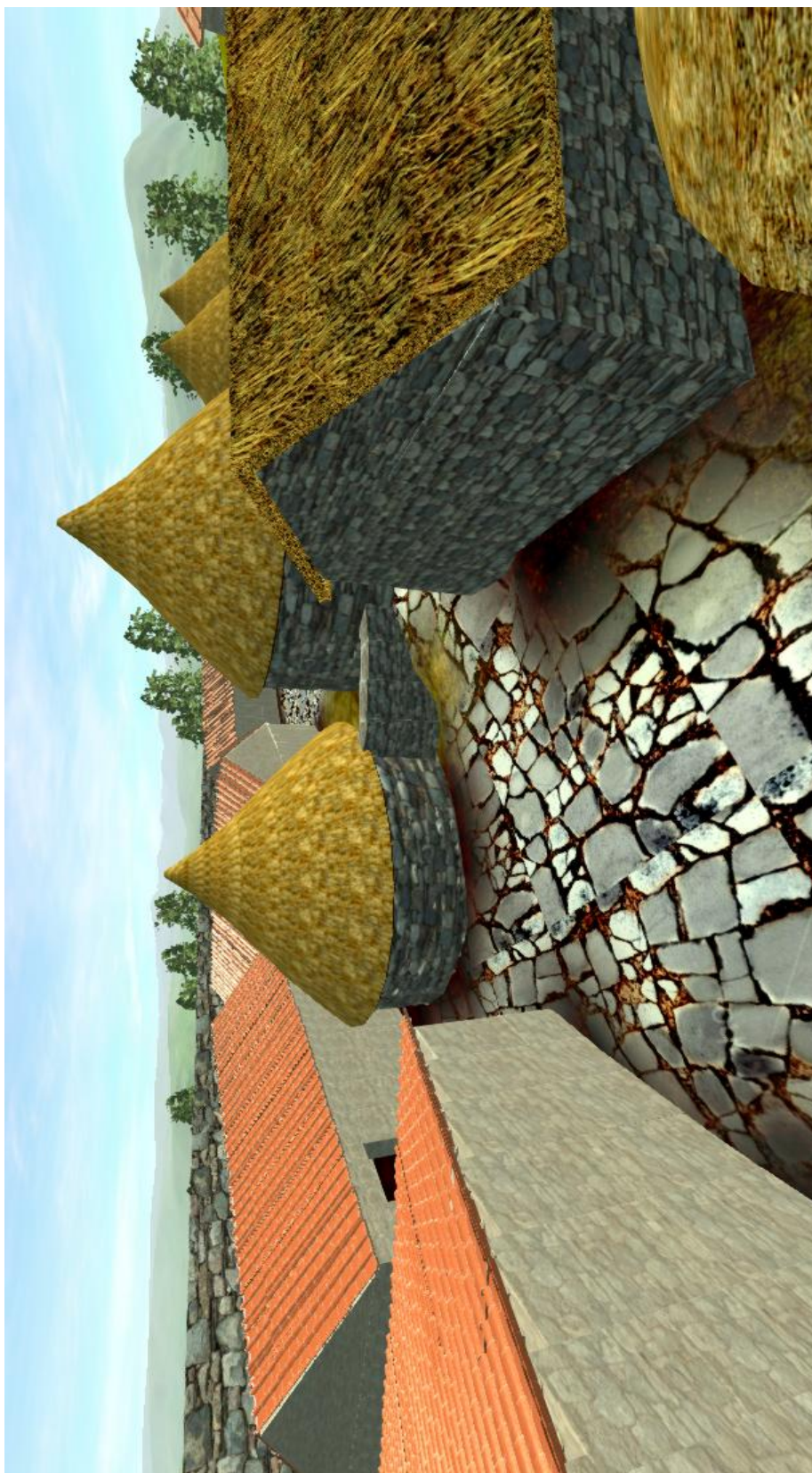


Figura 19 – Castro de Romariz em 3D (3)



Figura 20 – Castro de Romariz em 3D (4)



Figura 21 – Castro de Romariz em 3D (5)



Figura 22 – Castro de Romariz em 3D (6)



Figura 23 – Castro de Romariz em 3D (7)

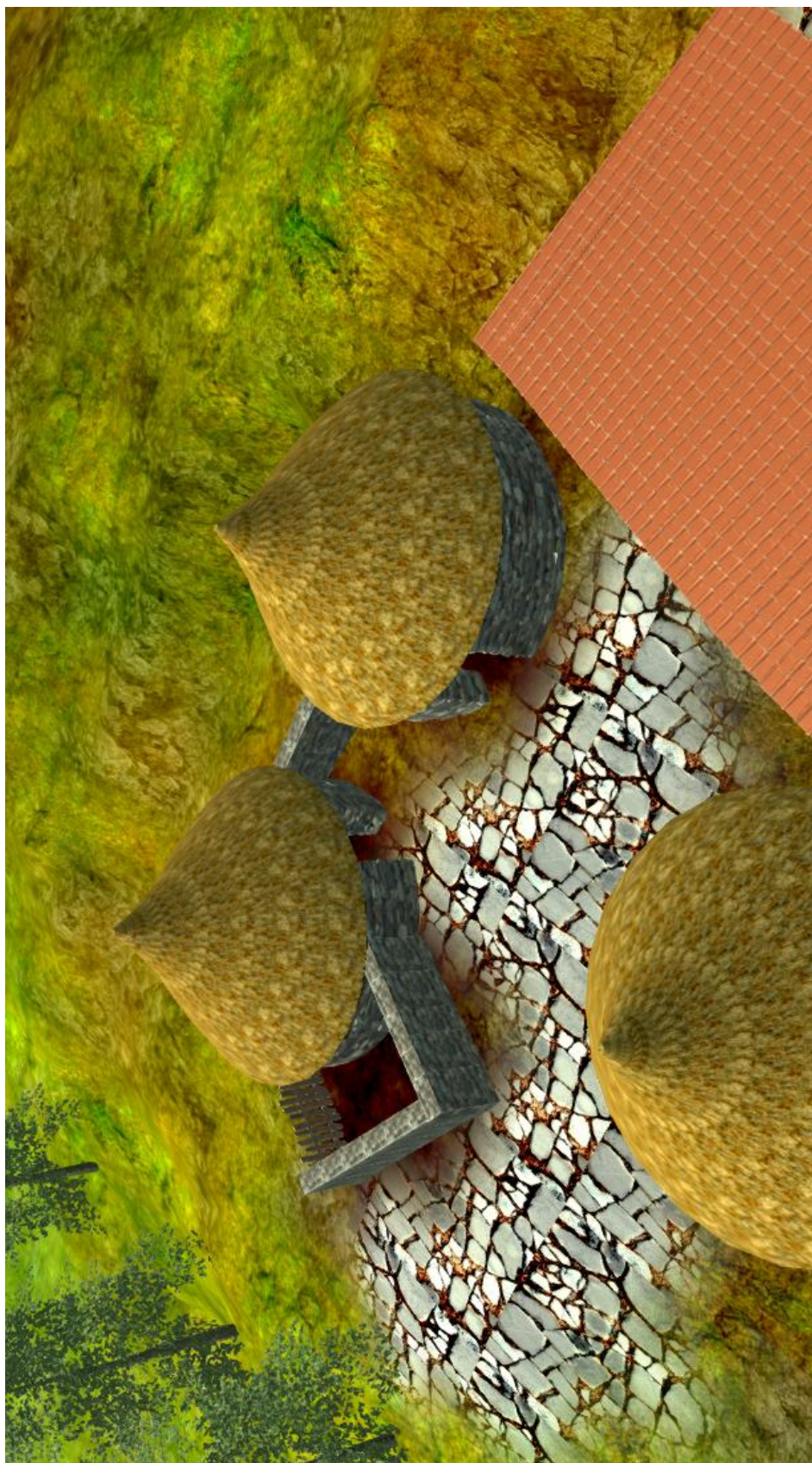


Figura 24 – Castro de Romariz em 3D (8)



Figura 25 – Castro de Romariz em 3D (9)



Figura 26 – Pormenor da reconstrução das infraestruturas tipicamente romanas



Figura 27 – Pormenor da reconstrução das infraestruturas autóctones



Figura 28 – Sobreposição do mundo virtual ao real no Castro de Romariz I

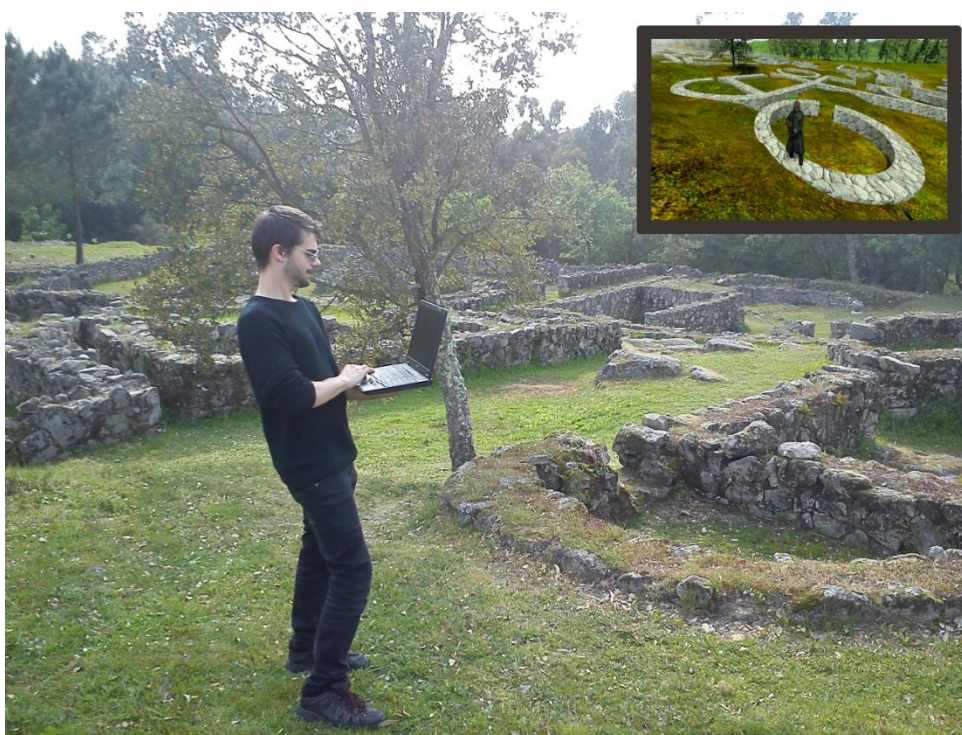
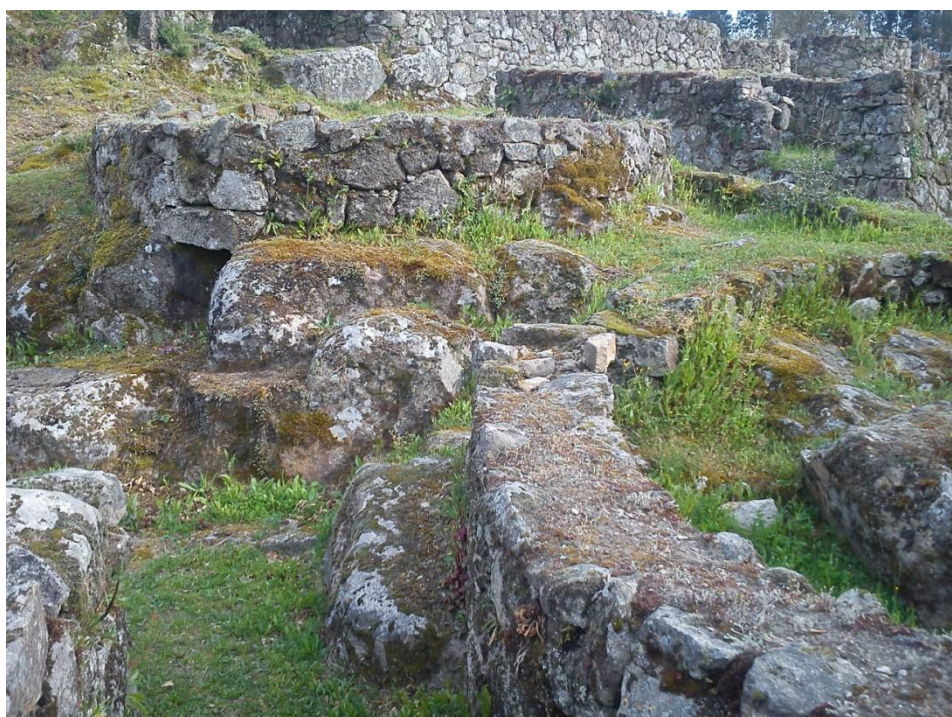


Figura 29 – Sobreposição do mundo virtual ao real no Castro de Romariz II

ANEXO FOTOGRÁFICO



Castro de Romariz / *Pedro da Silva (2013)*



Castro de Romariz / *Pedro da Silva (2013)*



Castro de Romariz / *Pedro da Silva* (2013)



Castro de Romariz / *Pedro da Silva (2013)*



Castro de Romariz / *Pedro da Silva (2013)*



Castro de Romariz / *Pedro da Silva (2013)*



Castro de Romariz / *Pedro da Silva (2013)*